RADIOTECHNIK

ILUSTROWANY MIESIĘCZNIK POPULARNO-TECHNICZNY
POŚWIĘCONY RADIOTECHNICE I DZIEDZINOM POKREWNYM

PISMO NIEZALEŻNE

Nr. 9 | SIERPIEŃ 1936 R. | CENA 1 zł.

Adres Redakcji i Administracji: Warszawa, ul. Złota 32 m 3 tel. 205-97. Konto PKO 2366

TREŚĆ NUMERU:

Inż. K. Witkowski

Wrażenia z tegorocznej londyńskiej wystawy radiowej

Odbywająca się równocześnie z berlińską „Radiolympia" londyńska wystawa miała w tym roku może szczególnie odmienny charakter od swej rówieśnicy niemieckiej. Składały się na to nietylko poważne różnice w tendencjach technicznych, ale i względy natury ekonomicznej.

Dla zwiedzającego, obeznanego z normalnym poziomem cen z lat poprzednich, uderzającą była poważna jego obniżka, przy stosunkowo niezbyt dużych różnicach w wyposażeniach w porównaniu z rokiem ubiegłym. Pozwalałoby to wnioskować, iż w dzisiejszych konstrukcjach nastąpiła pewna stabilizacja i tendencje rynku nabrały silniej zaakcentowanej wyrazistości. Wytwórcy wystawiają wiele aparatów o solidnym wyglądzie zewnętrznym, ze silnym podkreśleniem momentu architektonicznego. Tak pupularne na kontynencie, a zwłaszcza w obrębie „środkowo-europejskim" skale o tabelarycznym układzie nazw stacyj znać znalazły szerszych zwolenników i w Anglii. Pośród nich znajdujemy nawet niejedną skomplikowaną i zgoła nie szablonową konstrukcję. Zwłaszcza duży nacisk położono na racjonalne i estetyczne oświetlenie skal.

Parę modeli wyposażonych jest w znane już i na naszym rynku lampowe wskaźniki dostrojenia, oparte na zasadzie działania promieni katodowych.

Wykładnikiem tegorocznej angielskiej produkcji odbiorników może być 9-lampowa superheterodyna na sieć pr. zm., wyposażona w pełną automatykę, zmienną szerokość wstęgi częstoliwości pośredniej, oraz specjalne urządzenie, do cichego strojenia, dającego parę sekund zupełnego uciszenia odbiornika, wystarczającego na przestrojenie przy użyciu wskaźnika strojenia. Dzięki zmiennej szerokości wstęgi oraz pieczołowicie opracowanego wzmacniacza m. cz. uzyskano układ „high fidelity" (o wysokiej wierności) — pracującego według zapewnień producenta (które należy przyjąć z pewną rezerwą) równomiernie dla częstotliwości od 30 — 10.000 kc/s. Cena takiego odbiornika wynosi zaledwie 13 Funtów, co w przeliczeniu na naszą walutę, a zwłaszcza w porównaniu z poziomem cen angielskich wynosi bardzo niską sumę ok. 350 zł.

Superheterodyna w wielu odmianach, ale zawsze superheterodyna tworzy integralną część wystawianych modeli. Odbiorniki bez przemiany częstotliwości bezmała zniknęły z rynku angielskiego. Pośród kompletów znajdujemy pokaźną ilość luksusowych szaf radiogramofonowych z odbiornikami dla wszystkich zakresów broadcastingowych, z automatycznymi zmieniaczami płyt, jednym lub dwoma głośnikami wielkiej mocy oraz gałkami strojeniowymi, ukrytymi za drzwiczkami.

Powszechne zainteresowanie budził odbiornik „rybacki", przeznaczony dla holowników i jachtów, który poza zwykłymi zakresami przystosowany jest również dla odbioru na pasie 90 — 200 m, obsługującym morską komunikację przybrzeżną.

Nadto wystawiono pokaźną ilość odbiorników przenośnych. Jako przykład służyć może aparat 4-lampowy, wymiarów 30×27×20 cm, ważący 8 kg, za cenę ok. 250 zł.

W grupie odbiorników samochodowych wystawiono też pewną ilość. Niektóre spośród nich znamienne są tym, że nie wymagają specjalnych urządzeń dla usuwania zakłóceń od instalacji zapłonowej silnika. Osiągnięto to dzięki zastosowaniu filtrów w przewodach zasilających dla odbiornika oraz specjalnemu układowi anteny. Odprowadzenie do odbiornika wzięte jest ze środka anteny symetrycznej, umieszczonej w stosunku do silnika, tak, że obie jej gałęzie działają jako dwa dipole, pracujące przeciwsobnie na zakresie krótkofalowym, na którym promieniowane jest zakłócenie. Natomiast na zakresach średnio i długofalowym działanie anteny jest zupełnie normalne.

Odbiorniki telewizyjne przedstawione były przez 9 firm, jednak ceny ich naogół nie są ujawniane szerszemu ogółowi zwiedzających. Odbiorniki f-my Marconi i His Masters Voice oferowane były po 100 Funtów, jako odbiorniki czysto telewizyjne dla obrazu oraz dźwięku. Natomiast modele, pozwalające nadto na odbiór wszystkich częstotliwości radiofonicznych oferowane są po cenie 130 Funtów. Firma Cossor przedstawia cały odbiornik jako obiekt poglądowy w szafie szklanej.

Śmiało można wysunąć twierdzenie, że tegoroczna Radiolympia jest wystawą odbiorników wszechfalowych. Większość firm reklamuje swoje odbiorniki jako pracujące „poniżej 100 m". Spośród tej liczby mniejsza część aparatów posiada zakres krótkofalowy od 16,7 do 51 m. Natomiast wielką

atrakcyjnością cieszą się odbiorniki 4-zakresowe, w których fale krótkie podzielono na dwie części — ok. 14 — 30 oraz 30 — 80 m. Nadto mała grupa aparatów pracuje nawet poniżej 14 m. W tej ostatniej znajdują się aparaty, pokrywające wszystkie międzynarodowe pasy broadcastingowe, łącznie z pasem 11-metrowym, oraz odbiorniki telewizyjne dla zakresu 7 — 16 m.

W odbiornikach, zawierających zakres fal krótkich, zauważyć się daje jednolita tendencja konstrukcyjna, stawiająca ten zakres równorzędnie z zakresami średnio i długofalowymi, a nie jak uprzednio, kiedy zakres krótkofalowy miał naogół charakter „dodatku". Niemal wszystkie superheterodyny posiadają wstępną lampę wielkiej częstotliwości, poprzedzającą lampę przemiany częstotliwości. Ta ostatnia stanowi w większości triodę-hexodę, jakkolwiek niektórzy konstruktorzy stosują oktodę lub heptodę. Nie było natomiast odbiornika z oddzielną triodą-oscylatorem.

Znacznemu zwiększeniu uległa w tym roku liczba superheterodyn bateryjnych z zakresem fal krótkich. Ciekawą odmianę pośród odbiorników bateryjnych stanowił aparat pracujący bez przemiany częstotliwości z jednym stopniem w. cz. na falach średnich i długich, a jako super na falach krótkich.

Większość odbiorników cechowana jest jeszcze w metrach, choć część, przeznaczona zapewne w pierwszej linii na wywóz, posiada już cechowanie w kc/s.

Wreszcie dalszym krokiem w budowie odbiorników na prąd stały i zmienny jest zastosowanie przetwornic wibracyjnych. Większość odbiorników na prąd zmienny za dopłatą 1 funta może być zaopatrzona w przetwornicę i załączona do sieci prądu stałego o napięciu 100—250 V. Dzięki temu wyeliminowane zostają komplikacje wynikające przy niskowoltowej (100—120 V) sieci prądu stałego.

Dział lamp katodowych znamionuje również pewna standaryzacja — dążenie do racjonalnego zmniejszenia ilości produkowanych typów. Pośród lamp odbiorniczych nie znajdujemy prawie żadnych poważniejszych zmian poza pewnymi finezjami.

Każdy niemal z wytwórców przedstawia serię typów standartowych, na które składają się pentody w. cz., duo-diody, oraz pentoda wyjściowa o wielkim nachyleniu i duża trioda końcowa. Dla przemiany częstotliwości najchętniej używana jest, jak już zaznaczyliśmy, trioda-hexoda, na drugim planie natomiast heptoda. Lampy powyższe zaopatrzone są w 4-woltowe katody szybkogrzejne o prądzie żarzenia przeciętnie 0,2 do 0,3 A, zależnie od emisji. Poza tym pojawiły się na rynku angielskim nowe triody końcowe o żarzeniu bezpośrednim, zaopatrzone w grubą katodę 2-woltową dla zmniejszenia przydźwięku sieci. Są to typy AC 042 Mullard'a i PA 20 Mazda. Nadto Mullard wypuścił małą duo-diodę bateryjną o żarzeniu pośrednim (2 V, O, L A) 2 D 2, dla układów z opóźnioną automatyką. Osram wystawia specjalne lampy krótkofalowe, przeznaczone w pierwszym rzędzie dla odbiorników telewizyjnych, jak MSP 41 i N 43, które odznaczają się b. małymi pojemnościami międzyelektrodowymi.

W lampach specjalnych znajdujemy thyratrony, dla wzorców częstotliwości w odbiornikach telewizyjnych. Pewien postęp daje się zauważyć również w lampach Braun'a, przede wszystkim dla odbiorników telewizyjnych. Przeciętna średnica ekranu wynosi 30 cm, choć w niektórych fabrykatach dochodzi do 40 cm. Dla zasilania anod tych lamp znajdujemy parę nowych typów lamp prostowniczych.

Wszystkie niemal tegoroczne typy lamp odbiorczych odznaczają się pewnym zmniejszeniem wymiarów bańki. Jednak rażący kontrast z nimi stanowią lampy Hivac — prawie nieznane na naszym rynku — których bańki są fantastycznie małe. Służą one przede wszystkim do aparatów przenośnych.

Jakkolwiek wystawa przeznaczona jest w pierwszym rzędzie dla osób, interesujących się odbiornikami radiofonicznymi, tym niemniej znalazły się na niej pewne nowe typy lamp nadawczych — a między innymi małe lampy dla doświadczalnych nadajników krótkofalowych oraz pentody nadawcze. Na stoisku Marconi-Osram wystawiono parę dużych lamp nadawczych o chłodzeniu powietrznym i wodnym.

W budowie głośników dla odbiorników „High fidelity" musiano oczywiście zastosować środki, zmierzające do otrzymania sprzętu jak najwyższej klasy. Można było znaleźć dużo membran o zbieżności logarytmicznej, oraz wykonanych przy użyciu różnych preparatów impregnujących. Oba te sposoby przyczyniają się do zmniejszenia wpływów szkodliwych rezonansów własnych, dzięki czemu charakterystyka wierności głośnika doznaje dalszej poprawy. Nadto dla poprawy odtwarzania wyższych częstotliwości zmniejszono w kilku wykonaniach masę układu drgającego przez wykonanie cewek membranowych z aluminium. Dalsza modyfikacja, mianowicie zawieszenie membrany przyczynia się do polepszenia głośnika na częstotliwościach najniższych i zmniejsza w ten sposób beczkowatość reprodukcji.

Obszerne stoiska, na których przedstawiona jest walka z zakłóceniami w odbiorze pozwala wnioskować, że w Anglii zagadnienie powyższe w tym roku weszło już na szerokie tory. Zgrupowały się tam: Generalna Dyrekcja Poczt, Towarzystwo dla Badań Elektrotechnicznych, BBC oraz Związek Przemysłowców Radiowych. Powszechne zainteresowanie budzi samochód Dyr. P. i T. z pełnym wyposażeniem dla walki z zakłóceniami, łącznie z małym odbiornikiem przenośnym dla wykrywania źródeł zakłóceń oraz odpowiednim kompletem sprzętu przeciwzakłóceniowego. Według informacyj, Zarząd Poczt jest w posiadaniu 200 podobnych urządzeń. Za pomocą szeregu przykładów przedstawione są najbardziej typowe źródła zakłóceń, możliwości unieszkodliwienia ich oraz metody wyszukiwania, pomiaru zakłóceń i badanie stopnia stłumienia ich.

Towarzystwo dla Badań przedstawia w dydaktyczny sposób zakłócenia na falach ultra krótkich, wywołane przez urządzenie zapłonowe silnika samochodowego. Szerokim masom publiczności pokazano możliwości usunięcia zakłóceń przy pomocy filtrów, których skuteczne działanie demonstrowane jest bezpośrednio na pobliskim odbiorniku.

Obok materiału objaśniającego i dowodzącego radiosłuchaczom, że walka z zakłóceniami w odbiorze jest rzeczą zupełnie realną, opartą jedynie na zrozumieniu wspólnych interesów i działaniu po tej linii, wystawiono dużo sprzętu przeciwzakłóceniowego oraz systemów dla anten z ekranowym odprowadzeniem.

Jakkolwiek Radiolympia staje się z roku na rok wystawą coraz bardziej czysto „odbiornikową", tym niemniej pewna grupa wytwórców części składowych do odbiorników stara się ściągnąć na siebie uwagę fabrykantów odbiorników oraz radioamatorów, wystawiając pewne typowe elementy składowe lub podzespoły dla montażu.

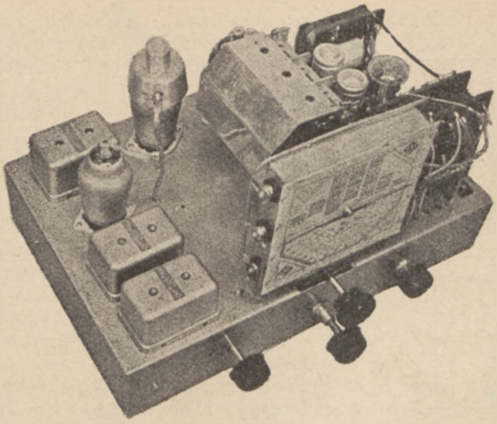
Pomiędzy skalami — podobnie jak to ma miejsce przy samych odbiornikach — znajduje się parę ciekawych i atrakcyjnych skal o układzie przede wszystkim tabelarycznym lub zegarowym (kompasowym). Ze względu na trudności ustalenia z góry rozkładu stacyj na skali w odbiorniku superheterodynowym, niektórzy wytwórcy montują jako kompletny podzespół grupę cewek filtru wejściowego, oscylatora, zestrojony kondensator dla tych obwodów, przełącznik oraz przejrzystą dużą skalę.

Cewki nie odznaczają się specjalnymi zmianami, poza pewną ściślejszą budową oraz starannym ekranowaniem. Cewki jednowarstwowe, za wyjątkiem cewek krótkofalowych zniknęły zupełnie z horyzontu, ustępując cewkom wielowarstwowym powietrznym i na rdzeniach ferromagnetycznych.

Kondensatory zmienne odznaczają się również coraz mniejszą, a przy tym bardziej masywną budową, gwarantującą niezmienność zestrojenia kondensatorów wielokrotnych.

Wreszcie jedna z firm wystawia słuchawki, działające na zasadzie piezoelektrycznej i pracujące sprawnie w zakresie 60 do 10.000 okresów. Ze względu na „niemagnetyczność" tych słuchawek mogą one być użyte w sąsiedztwie kompasów magnetycznych oraz czułych przyrządów laboratoryjnych.

Reasumując, należy podkreślić, że części składowe i podzespoły przedłożone zwiedzającym wykazują dalszy krok naprzód, tak pod względem gatunku, jak i wykonania, dając w ten sposób impuls dla najbliższego rozwoju prac konstruktorów, którego odbicie ujrzymy na Radiolimpii 1937 roku.



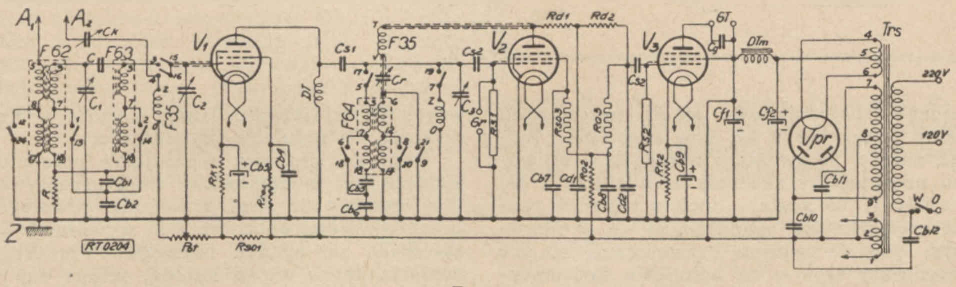
Selektodyna trzyobwodowa trójka na prąd zmienny RT 1333Z

Z. Stephan

W numerze 8 „Radjotechnika" podany był opis „Ferrodyny sieciowej", — obecnie umieszczamy układ zasadniczo mało różniący się od poprzedniego, jednak posiadający trzy obwody strojone. Jasnym jest, że układ taki posiada większą selekcję, jednak siła odbioru, ze zrozumiałych powodów, jest cokolwiek mniejsza, niż w „Ferrodynie".

Trzy obwody pracują tylko przy odbiorze podobne zjawisko, tylko tutaj prądy skierowane są na siatkę pierwszej lampy V_1. Powyższe dwa zespoły F_{62} i $_{63}$ wraz z kondensatorami C, Cb_1, Cb_2 stanowią tak zwany filtr widmowy.

Działanie filtru jest mniej więcej takie, że przepuszcza on prądy z anteny na siatkę V_1, różniące się między sobą do 9 kc (zależy to zresztą od pojemności kondensatorka sprzęgającego C). Jak wiadomo, sta-



Rys. 1.

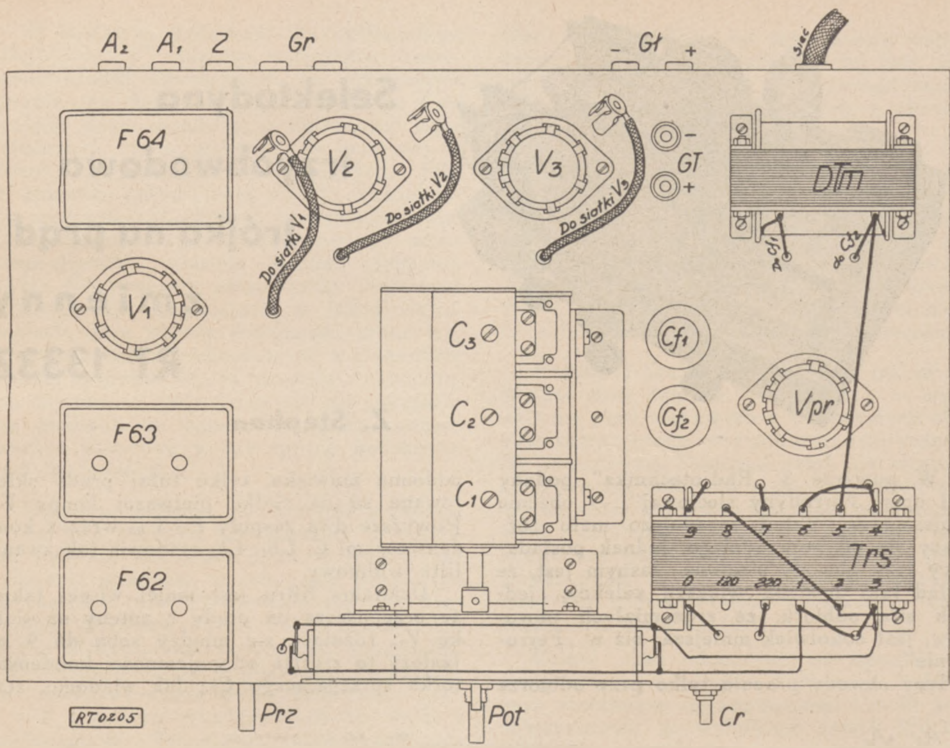
fal średnich i długich, — dla fal krótkich odbiornik stroi się tylko dwoma kondensatorami C_2 i C_3.

UKŁAD

Prądy wysokiej częstotliwości, wzbudzane w antenie, przy odbiorze fal średnich lub długich, zostają indukowane z cewki antenowej na pierwszy obwód strojony zespołu F_{62}.

Działanie obwodu strojonego polega na tym, że prądy wysokiej częstości o fali równej fali własnej obwodu, napotykając na niego, mają przed sobą opór nieskończenie wielki, — wchodzą więc przez kondensatorek C — do obwodu następnego. Każda inna częstotliwość napotyka na stosunkowo niewielki opór obwodu i spływa do ziemi w nieznacznym tylko stopniu dostając się do F_{63}. W obwodzie strojonym F_{63} następuje cje nadawcze są swymi częstotliwościami oddalone właśnie o 9 kc. W tym wypadku filtr rozgraniczy je i przy odbiorze jednej z nich, druga nie będzie powodowała zakłóceń. Wystarczy jednak, aby została przepuszczoną szersza wstęga częstotliwości, a już da się zauważyć jednoczesne występowanie obu stacji.

Zdawałoby się, że znaczne zmniejszenie pojemności C, doprowadzi wreszcie do zu-



Rys. 2.

pełnego rozgraniczenia stacji, pracujących nawet bliżej niż 9 kc. Nie zapominać jednak należy, że zwężając wstęgę częstotliwości, powodujemy skażenia w odbiorze z tej przyczyny, że zostają obcięte również pasma częstotliwości modulującej — w pierwszym rzędzie wyższe harmoniczne, mające decydujący wpływ na brzmienie instrumentów.

Do utrzymania jednakowej szerokości wstęgi na falach średnich i długich, stosujemy na zakresie średniofalowym nieco większe sprzężenie, niż na długofalowym. Zadanie to spełniają nam kondensatory blokowe Cb_1 i Cb_2. Lampa V_1, do której doprowadzone są wybrane już prądy, wzmacnia je i podaje trzeciemu obwodowi F_{64}, C_3. V_1 odznacza się zmiennym współczynnikiem amplifikacji, zależnym od napięcia siatkowego. Ta właściwość lampy została wykorzystana do regulacji siły odbioru.

Napięcie siatkowe regulujemy potencjometrem *Pot*, a mianowicie: prąd przepływający przez opór Rso_1 przechodzi również i przez włączoną oporność *Pot*, wywołując na zaciskach jej spadek napięcia. Plus tego napięcia łączy się z katodą, minus zaś z siatką przez opór *R*. Opór Rk_1 daje nam stale pewne napięcie ujemne na siatkę, zabezpieczające niejako lampę i ustalające właściwy punkt pracy na charakterystyce. Jak zwykle, opór Rk_1 i *Pot* blokowane są kondensatorem Cb_3. Napięcie na drugą siatkę lampy V_1 redukujemy z pełnego napięcia prostownika oporem Rso_2. Wzmocnione sygnały stacji przedostają się przez Cs_1 do trzeciego obwodu.

Dławik *Dł*, zapobiega uciekaniu prądów wzmocnionych do ziemi. Obwód siatkowy lampy V_2 zawiera kondensatory Cb_5, Cb_6, celem których jest dopasowanie cewek do takiej samoindukcji, jaką posiadają cewki dwu pierwszych zespołów. Jest on odtłumiony sprzężeniem zwrotnym w układzie *Reinarsa*. Dzięki niemu osiągamy zaostrzenie krzywej rezonansu (zwiększenie selekcji), możność odbioru stacji telegraficznych i wreszcie pewne zwiększenie siły odbioru. Pierwsza siatka tej lampy pracuje

przy potencjale zerowym, druga otrzymuje swe napięcie dodatnie z prostownika, przez redukcję na oporach Ra_2, Rso_3. W anodzie V_2 znajduje się filtr składający się z oporów Rd_1 Rd_2 oraz kondensatorów Cd_1, Cd_2 Cd_3. Ma on na celu niedopuszczanie prądów wys. częstotliwości do lampy głośnikowej. Prądy zdetektorowane przechodzą do siatki V_3 dzięki filtrowi Ra_3 iCs_3. Przy przejściu z zakresu długofalowego, na średniofalowy, spinamy część cewek wszystkich trzech zespołów przełącznikiem krótkozwierającym.

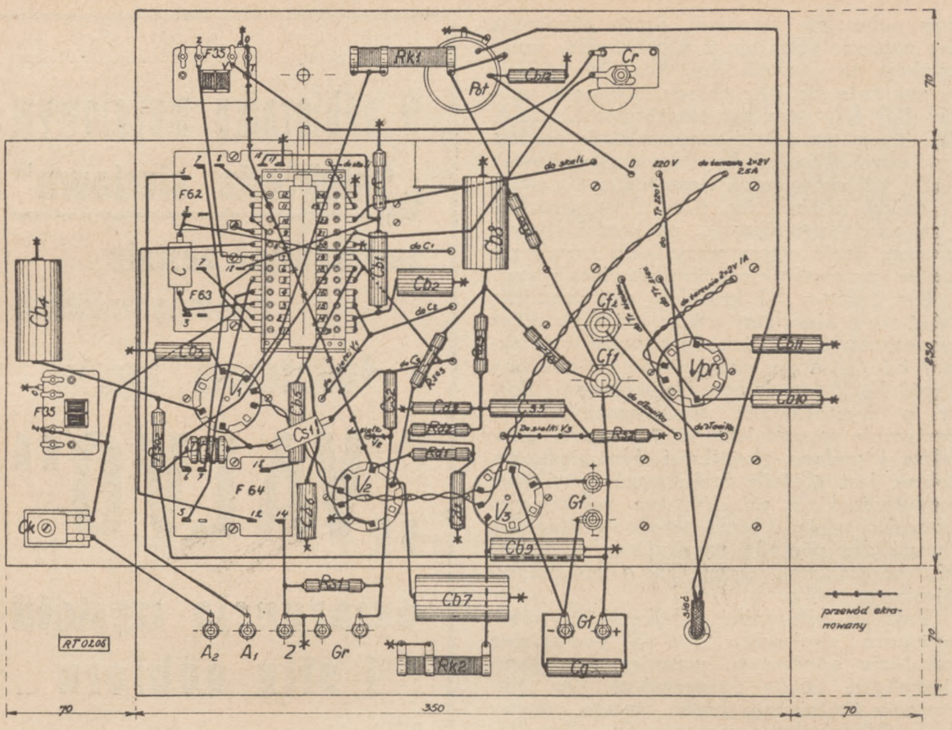
Dla odbioru fal krótkich, omijamy filtr wstęgowy i kierujemy prądy z anteny przez kondensatorek *Ck*, ściskamy, wprost na zespół F_{35} *(1)*, a po wzmocnieniu na podobny zespół F_{35} *(2)* w lampie detektorowej. Prądy o częstotliwości akustycznej zostają ostatecznie wzmocnione w 9 watowej pentodzie i podane głośnikowi dynamicznemu. Dobrze jest głośnik zablokować niewielkim kondensatorkiem, np. 3000 cm, usuwającym znacznie szmery i szum katodowy. Napięcie ujemne dla pentody uzyskujemy w oporze Rk_2, blokowanym przez Cb_9 o pojemności 25 mikrofaradów.

Zasilacz odbiornika składa się z transformatora sieciowego *Trs* o podwójnym uzwojeniu anodowym, pracującym z dwukierunkową lampą prostowniczą *Vpr*. Filtrowanie tentniącego prądu stałego odbywa się w układzie kondensatorów Cf_1, Cf_2 i dławika z rdzeniem żelaznym *Dłm*. W celu usunięcia pobocznych wpływów sieci oświetleń, anody, lampy oraz jeden z biegunów sieci oblokowane są do ziemi kondens. Cb_{10}, Cb_{11}, Cb_{12}.

MONTAŻ

Części składowe odbiornika montujemy na schassis w ten sposób, że kondensatory wraz ze skalą prostokątną, o podwójnej przekładni, umieszczamy na środku. Pod nią przykręcamy potencjometr z wbudowanym wyłącznikiem, z lewej strony przełącznik, a z prawej kondensator reakcyjny, w specjalnym izolującym gniazdku. Nad przełącznikiem, posuwając się do tyłu, przykręcamy: zespół F_{62}, F_{63}, podstawkę do lampy V_1 i zespół F_{64}. Nad *Cr.* montujemy w kolejności do tyłu: transformator sieciowy, podstawkę dla *Vpr* i dławik *Dłm*.

Obok lampy prostowniczej ustawiamy elektrolityki i wreszcie za agregatem, podstawki dla lamp V_2 i V_3. Zespoły krótkofalowe przymocowujemy do ścianek (jak to wskazują rysunki montażowe) od wewnątrz schassis. Wszelkie kondensatory i opory montowane są na drutach „w powietrzu".



Rys. 3.

Łączenie odbywa się po najkrótszej drodze, przy czym każdy kawałek izolujemy koszulką ceratową, a miejsca złączeń dokładnie lutujemy.

Przewody prowadzące do siatek lamp i kondensatora reakcyjnego ekranujemy uziemioną plecionką metalową. Druty, doprowadzające prąd do żarzenia lamp katodowych są izolowane i splecione w celu wzajemnego skompensowania pól magnetycznych, które jest przy prądzie rzędu kilku amperów dość silne, mogące wywołać zaburzenia w wzmacniaczu m. częstotliwości. Najwięcej uwagi trzeba poświęcić przy łączeniach zespołów cewek z przełącznikiem.

W tabelce tej, sprężyny kontaktowe oznaczone są cyframi *1 — 12* i *13 — 24* i odpowiadają one numeracji umieszczonej przy przełączniku w schemacie montażowym.

Dla odbioru fal długich spięte są parami kontakty: *(3, 15); (5, 17); (10, 22); (11, 23)*. Dla fal średnich: *(1, 13); (2, 14); (3, 15); (5, 17); (6, 18); (8, 20); (10, 22); (12, 24)*. Dla fal krótkich: *(4, 16); (7, 19); (9, 21);*

Kondensatory Cb_3 i Cb_8 należą do tak zw. suchych elektrolityków, dla których nie jest obojętnym jak ich podłączyć. Otóż wyjaśniam, iż końcówki oznaczone czerwoną ceratką są plusami i należy je łączyć do katod lamp. Wszelkie przewody przeciągane przez otworki w blasze schassis należy w miejscach ocierania się o kanty blachy podwójnie zaizolować przez naciągnięcie kawałków rurki ceratowej o nieco większej średnicy niż izolowany przewód.

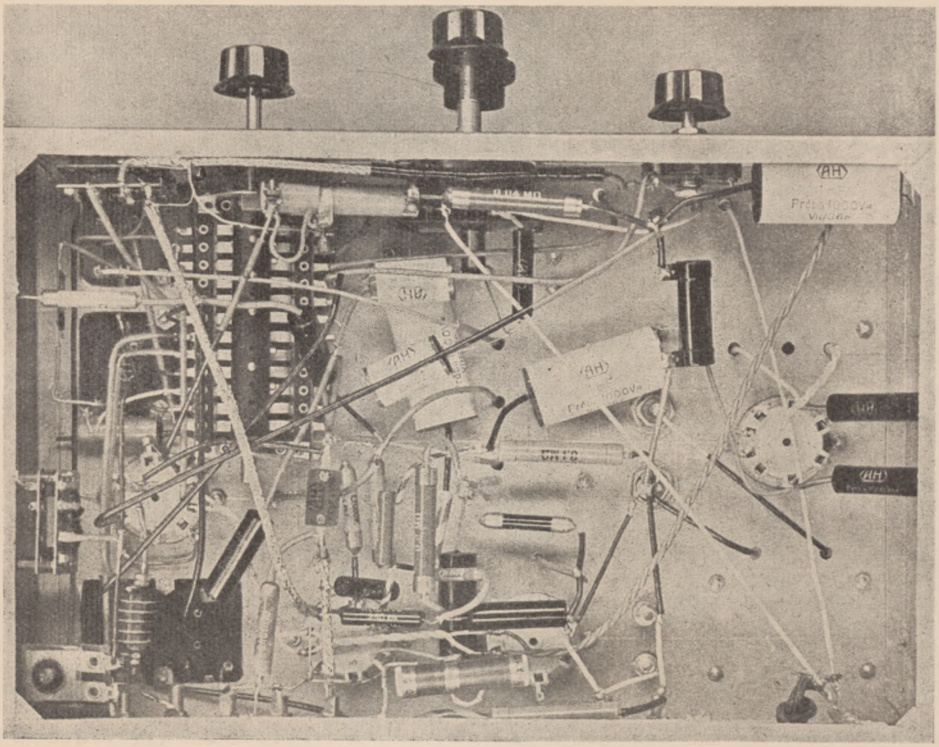
URUCHOMIENIE I ZESTROJENIE

Po przeprowadzeniu wszystkich połączeń i sprawdzeniu napięć żarzeniowych przy pomocy woltomierza lub żarówki od latarki kieszonkowej 3,5 v zakładamy lampy, a w obwód głośnika łączymy miliamperomierz i załączywszy odbiornik do sieci, obserwujemy wychylenie strzałki. Dla podanego typu pentody natężenie winno wynosić *36 mA* przy napięciu *250 v.* na anodzie. W braku miliamperomierza można sobie poradzić w ten sposób, że nastawiamy

klamerkę oporu Rk_2 mniej więcej na *600 omów*. Nie będzie to wyregulowanie dokładne, jednak wystarczające. W każdym razie przy najbliższej okazji warto sprawdzić czy opór jest dobrze dobrany i czy nie zachodzi przypadek przeciążenia lampy. Również należy pamiętać o tym, aby pod żadnym warunkiem nie wyjmować wtyczek głośnika w czasie pracy odbiornika, gdyż podobna nieuwaga grozi zniszczeniem lampy.

Po dobraniu oporu Rk_2, sprawdzamy działanie członu niskiej częstotliwości przez załączenie do gniazdka *Gr* adapteru lub słuchawek i kontrolowaniu reprodukcji na głośnik. W wypadku podłączenia słuchawek należy do nich wyraźnie i blisko mówić, używając jako mikrofonu. Gdy wzmacniacz działa należycie, wyjmujemy wtyczki *Gr* i prowizorycznie podłączamy antenę do anody V_1, kontrolując przebieg reakcji na wszystkich zakresach. Jeśli odbiór wszędzie występuje, wkładamy antenę do gniazdka A_2 i przystępujemy do zestrajania kondensatorów C_2, C_3. W tym celu nastawiamy odbiornik na jakąkolwiek stację średniofalową i uprzednio ustawiwszy wszystkie śruby trimerów na agregacje w położeniu środkowym, przez pokręcanie jednej z nich staramy się dobrać taką pojemność kondensatorów ściskanych, aby odbiór był najgłośniejszy. W dalszym ciągu zestrajania śrub tych już nie należy ruszać. Łączymy antenę z gniazdem A_1 i przełącznik ustawiamy na odbiór fal średnich, odnajdujemy na początku skali dowolną stację broadcastingową i wkręcając, względnie wykręcając rdzeń zespołu F_{64}, ustawiamy go tak, aby stacja wychodziła najgłośniej. W dalszym ciągu zabieramy się do zespołu F_{63}, powtarzając podobny zabieg oraz w ten sam sposób postępujemy z obwodem F_{62}. Po tym pierwszym zestrojeniu powtarzamy całą manipulację od początku, nastawiwszy odbiornik na inną, cichą radiostację. Teraz już obroty śrubkami będą niewielkie i dobrze trzeba uważać, aby nie zgubić kolejności w zestrajaniu. Wreszcie przechodzimy na zakres fal długich i tu podobnie zestrajamy cewki, ale już przez pokręcanie innych rdzeni. Zestrojenie odgrywa decydujący wpływ na jakość i siłę odbioru, dlatego radzimy tym Czytelnikom, którzy z tym nie spotykali się jeszcze, aby spróbowali swych sił, a jeśli nie będą zadowoleni z wyników, dobrze zrobią, jeśli oddadzą odbiornik do zestrojenia solidnej firmie radiowej .

Odbiornik, demonstrowany w lokalu redakcji, dał około 40 stacji na falach średnich, 7 na falach długich oraz kilka silniejszych stacji krótkofalowych. Odbiór odznacza się dostateczną selekcją i piękną barwą



Rys. 5.

tonu. Przy wyszukiwaniu stacji pewien wpływ ma na reakcję regulator siły, nie należy więc o nim zapominać i raczej starać się. aby wzmocnienie było największe, a później dopiero po dostrojeniu do stacji, siłę zmniejszyć według własnego wymagania. Na zakończenie pragnę zaznaczyć, iż w odbiorniku zastosowano skalę o podwójnej przekładni, pozwalającej na szybkie przestrojenie z krańca na kraniec zakresu i precyzyjne dostrojone, — co jest ważne dla selektywnych układów.

SPIS CZĘSCI

Podstawa z blachy aluminiowej lub cynkowej (grubość 1 mm.) o powierzchni 350 × 230 mm., wysokość ścianek bocznych 70 mm.

C_1, C_2 i C_3 — Agregat kondensatorowy potrójny z dielektrykiem powietrznym 3 × 450 cm. (typ KP 3 „Croix").

Skala o podwójnej przekładni, prostokątna („Croix").

Cr — Kondensator zmienny z dielektrykiem papierowym bez spiralki na 500 cm. (Wabo).

C — Kondensator stały z dielektrykiem mikowym na 20 cm. (AH).

Ck — Kondensator ściskany na 50 cm. (AH).

Cs_1 — Kondensator stały z dielektrykiem mikowym na 50 cm. (AH).

Cs_2 — Kondensator stały z dielektrykiem mikowym na 250 cm. (AH).

Cb_1 i Cb_5 — Kondensatory stałe po 15.000 cm. (AH).

Cb_2 i Cb_6 — Kondensatory stałe po 50.000 cm. (AH).

Cb_4, Cb_7 i Cb_8 — Kondensatory blokowe montażowe po 1 mikrofaradzie (Nap. prób. 1.000 v.) (AH).

C_9 — Kondensator stały na 2—8.000 cm. (Nap. prób. 1.500 v.) (AH).

Cb_{12} — Kondensator stały na 1.000 cm. (Nap. prób. 2.000 v.) (AH).

Cs_3, Cb_{10} i Cb_{11} — Kondensatory stałe po 10.000 cm. (Nap prób. 1.500 v.) (AH).

Cd_1 — Kondensator stały na 150 cm. (Nap. prób. 1.500 v.) (AH).

Cd_2 — Konensator stały na 250 cm. (Nap. prób. 1.500 v.) (AH).

Cb_3 — Kondensator elektrolityczny suchy na 4 mikrofarady (Nap. prób. 20 v.) (AH).

Cb_9 — Kondensator elektrolityczny suchy na 25 mikrofaradów (Nap. prób. 20 v.) (AH).

Cf_1 — Kondensator elektrolityczny mokry na 30 mikrofaradów (Nap. prób. 380 v.) (Ditmar).

Cf_2 — Kondensator elektrolityczny mokry na 20 mikrofaradów (Nap. prób. 480 v.) (Ditmar).

R — Opór stały na 1.000 omów (obciążalność 1,5 w.) (AH).

Pot — Potencjometr drutowy logarytmiczny na 10.000 omów z wyłącznikiem (AH).

Rso_1 — Opór stały na 0,1 megoma (obciążalność 3 w.) (AH).

Rso_2 — Opór stały na 1 megom (obciążalność 3 w.) (AH).

Rso_3 — Opór stały na 1,5 megoma (obciążalność 1,5 w.) (AH).

Rk_1 — Opór drutowy z klamerką na 10.000 omów (obciążalność 12 w.) (AH).

Rk_2 — Opór drutowy z klamerką na 1.000 omów (obciążalność 12 w.) (AH).

Ra_2 — Opór stały na 0,1 megoma (obciążalność 3 w.) (AH).

Ra_3 — Opór stały na 0,3 megoma (obciążalność 1,5 w.) (AH).

Rs_1 — Opór stały na 1,5 megoma (obciążalność ½ w.) (AH).

Rs_2 — Opór stały na 0,7 megoma (obciążalność ½ w.) (AH).

Rd_1 — Opór stały na 10.000 omów (obciążalność 3 w.) (AH).

Rd_2 — Opór stały na 15.000 omów (obciążalność 3 w.) (AH).

Dł. — Dławik sekcjonowany na 2.000 omów.

Prz. — Przełącznik - krótkospinacz na 2 × 12 kontaktów (Star).

Dłm. — Dławik m. cz. na 900 omów 60 miliamper typ D 5560 (Polton).

Trs. — Transformator sieciowy: uzwojenie pierwotne na 120 v. i 220 v., uzwojenie wtórne: żarzeniowe lamp odbiorczych 2 × 2 v/2,5 A., żarzeniowe lampy prostowniczej 2 × 2 v/1 A. i anodowe 2 × 330 v/60 mA. *(typ DAZ 33060 (Polton).*

F62, F63 i *F64* — Zespoły cewkowe w kubkach prostokątnych (AH).

$F31_1$ i $F35_2$ — Zespoły krótkofalowe (AH).

Lampy: V_1 — AF3, V_2 — AF7, V_3 — AL2 i Vpr — AZ1 *(Valvo).*

Gł. — Głośnik dynamiczny ze stałym magnesem *DS 5 (Polton)*

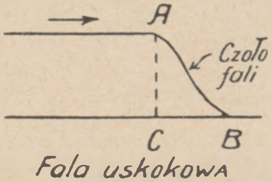
oraz drobny materiał w postaci 4 podstawek lampowych ośmiokontaktowych, kapy do lamp, rurki ekranowej, gniazdek izolowanych, drutu do połączeń, gałek i t.p.

Inż. T. Jaroński

Zakłócenia w odbiorze radiofonicznym

(Ciąg dalszy)

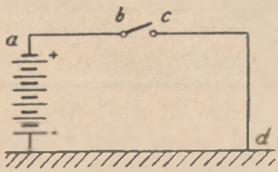
Tych kilka niezgodności pomiędzv praktyką, a teorią sprawiło, że poczęto szukać innych przyczyn powstawania zakłóceń, rezultatem czego jest nie tak dawno powstała teoria fal wędrownych o stromym czole, czyli tak zwanych fal uskokowych. Pionierem tej teorii jest prof. Instytutu Politechnicznego w Kopenhadze Absalon Larsen, który licznymi doświadczeniami uzasadnił powyższą teorię.



Rys. 21.

TEORJA FAL USKOKOWYCH.

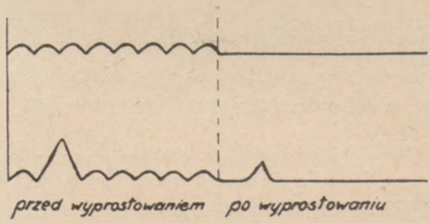
Prof. A. Larsen po szeregu doświadczeń doszedł do wniosku, że przyczyną powstawania zakłóceń są znane z techniki prądów silnych tak zw. fale wędrowne uskokowe, powstające przy jakichkolwiek *nagłych* zmianach w rozchodzeniu się prądu elektrycznego (włączanie i wyłączanie prądu). Działanie tych fal polega na wprowadzaniu do wszystkich pobliskich obwodów zawierających *L*, *C* i *R* pewnego nadzwyczaj gwałtownego *„uderzenia"*, które w obwodach tych wznieca mniej lub więcej tłumione prądy oscylacyjne.



Rys. 22.

Fale uskokowe, przebiegające po przewodach z szybkością światła tem silniej wywołują efekt „uderzenia" im czoło ich jest bardziej strome, a zatem i mniejszy jest odcinek *B* — *C* (Rys. 21).

Celem wytłomaczenia powstawania tych fal, rozpatrzymy moment włączenia prądu elektrycznego, który jak to z praktyki wiemy, wywołuje pewne „puknięcie" w radioodbiorniku. Przed zamknięciem wyłącznika (Rys. 22) jedynie odcinek a — b jest pod napięciem, pozostały zaś przewód (odcinek c — d) posiada potencjał 0 (potencjał ziemi). W chwili zamknięcia wyłącznika odcinek c — d otrzymuje również napięcie, które rozpatrzmy w odniesieniu do czasu i do miejsca przewodu. Możemy sobie wyobrazić, że istnieje pewien mniejszy lub większy odcinek przewodu, na którym w danej chwili napięcie od wartości maksymalnej przechodzi do wartości zerowej. Przebieg ten podaje Rys. 21. Przejście powyższe jest właśnie czołem fali uskokowej i trwa w danym punkcie przewodu nadzwyczaj krótko a mianowicie około 0,01 mikrosekundy, rozchodząc się wzdłuż przewodu z szybkością światła, t. j. z szybkością około 300.000 km/sek.



Rys. 23.

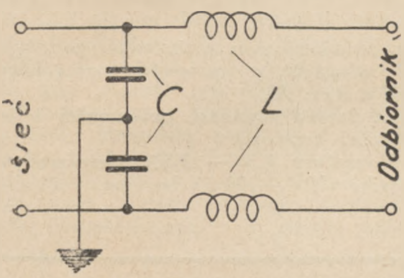
Fala uskokowa napięcia wywołuje natychmiast falę prądu, której towarzyszy pole magnetyczne o gwałtownym przebiegu, jest więc rzeczą zrozumiałą, że pojawienie się fali uskokowej w pobliżu obwodów oscylacyjnych, a znajdują się one wszędzie, wywołuje w nich drgania własne mniej lub więcej tłumione odpowiednio do indukcyj-

ności *L*, pojemności *C* i oporności *R* tych obwodów. Reasumując powyższe widzimy, że teorja ta przyjmuje za pierwotną formę zakłóceń — fale uskokowe, a za wtórną — oscylacje.

Teorja fal uskokowych uważa, że iskrzenie jest jedynie objawem towarzyszącym zakłóceniom jednakże niekoniecznym.

Teorja powyższa wyklucza również zdolność promieniowania źródeł zakłóceń za wyjątkiem aparatów elektromedycznych, których działanie polega właśnie na wytwarzaniu prądów wielkiej częstotliwości w analogiczny sposób, jak to ma miejsce w radiostacjach nadawczych, pracujących na falach gasnących.

W technice przeciwzakłóceniowej, opartej na teorii fal uskokowych główną rolę



Rys. 24.

grają również kondensatory i dławiki wielkiej częstotliwości, których rola polega na łagodzeniu stromości czoła fali (Rys. 21), a co zatem idzie na odebraniu fali uskokowej zdolności wzbudzania drgań w sąsiednich obwodach oscylacyjnych.

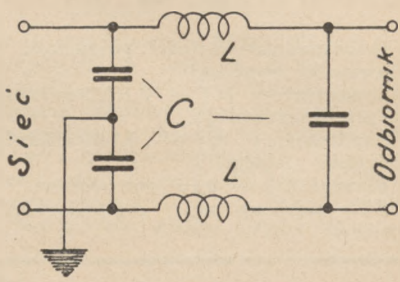
Jest rzeczą godną uwagi, że zarówno obliczenia teoretyczne, jak i doświadczenia wykazały, że dla skutecznego złagodzenia czoła fali wystarczą prawie zawsze kondensatory o pojemności około 0,1 m *F* oraz dławiki o indukcyjności rzędu dziesiątych część mH, są to zatem wielkości małe, a ze względu na niską cenę przystępne dla każdego. Należy pamiętać, że środki powyższe przeznaczone są dla usunięcia zakłóceń wielkiej częstotliwości, zaś dla zakłóceń małej częstotliwości, mającej swe źródło przeważnie w niedostatecznie wyprostowanym prądzie elektrycznym, służącym do zasilania radioodbiorników, pojemność kondensatorów wynosi kilkanaście m *F*. a indukcyjność dławików kilkadziesiąt mH.

Po tych ogólnych uwagach dotyczących teorii oscylacyj i fal uskokowych zapoznamy się obecnie ze schematami urządzeń zabezpieczających, przystosowanych do najczęściej spotykanych źródeł zakłóceń. Głównymi elementami wchodzącymi w skład urządzeń zabezpieczających będą, jak to już uprzednio zaznaczaliśmy, kondensatory, dławiki i opory. Wartości tych elementów będą się zmieniały w zależności od indywidualnych właściwości źródeł zakłóceń, można jednak na podstawie praktyki podać pewne zakresy tych wartości.

FILTRY SIECIOWE

Korzystając z radioodbiorników sieciowych, często się zdarza, że zakłócenia przedostają się do nich przez przewody zasilające, w tym więc wypadku wskazanym jest użycie filtru sieciowego. Dla stwierdzenia, że zakłócenia przedostają się do aparatu, głównie siecią elektryczną, należy wykonać następujące czynności:

1) uruchomić radioodbiornik,

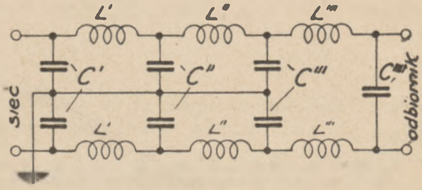


Rys. 25.

2) wyłączyć antenę i uziemienie.

O ile odbiornik jest dostatecznie wewnątrz zaekranowany (wykluczona możliwość przedostania się zakłóceń drogą promieniowania) wówczas występowanie zakłóceń będzie oznaczać, że przedostają się one przewodami zasilającymi radioodbiornik w energię elektryczną.

W zależności od tego czy zakłócenia są

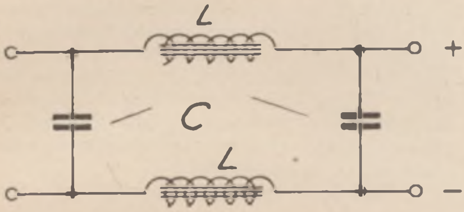


Rys. 26.

wielkiej czy małej częstotliwości, używamy filtru wielkiej względnie małej częstotliwości. Przy rozróżnianiu, z jakim rodzajem zakłóceń mamy do czynienia, należy pamiętać, że zakłócenia małej częstotliwości charakteryzują się pewnym brzęczeniem o niskim tonie, którego źródło leży przeważnie w niedostatecznie wyprostowanym prądzie

elektrycznym Rys. 23, a zakłócenia wielkiej częstotliwości charakteryzują się całą gamą częstotliwości.

Filtr sieciowy wielkiej częstotliwości — najprostszy schemat tego filtru przedstawia nam Rys. 24, przy czym filtr ten w zależności od potrzeby, możemy uzupełnić w/g Rys. 25 i 26, zwiększając tym samym jego skuteczność.



Rys. 27.

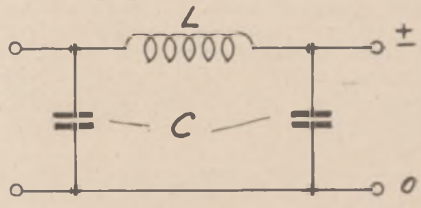
Odpowiednie wartości pojemności i indukcyjności wynoszą:

kondensatory (C) — 0,1:0,2 mikrofarada dla prądu zmiennego,

kondensatory (C) — 0,1:4 mikrofarady dla prądu stałego,

dławiki (L) — 0,1:5 mikrohnrów.

Filtr sieciowy małej częstotliwości (dla sieci prądu stałego). — Filtr sieciowy małej częstotliwości w porównaniu do filtru wielkiej częstotliwości wymaga znacznie większych pojemności, a zwłaszcza indukcyjności (dławiki z rdzeniem żelaznym). Najprostszy schemat filtru przedstawia nam Rys. 27 — przy czym może się okazać, że w zupełności wystarczy jeden dławik, który w wypadku korzystania z sieci prądu stałego z uziemionym przewodem zerowym, należy włączyć w przewód napięciowy, zgodnie z Rys. 28.



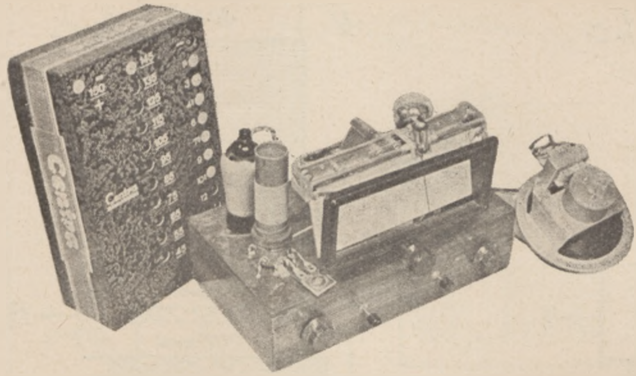
Rys. 28.

Odpowiednie wartości pojemności i indukcyjności wynoszą:

kondensatory (C) — 2:20 mikrofaradów,

dławiki (L) — 20:50 henrów.

c. d. n.



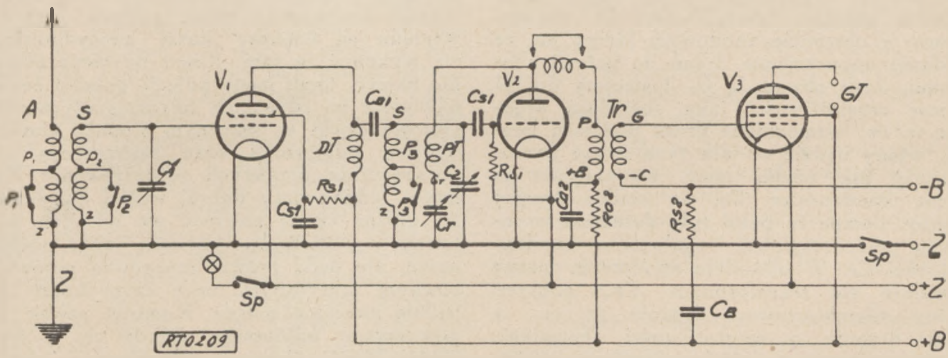
Dwuobwodowa trójka bateryjna RT 1322B

T. Konopiński

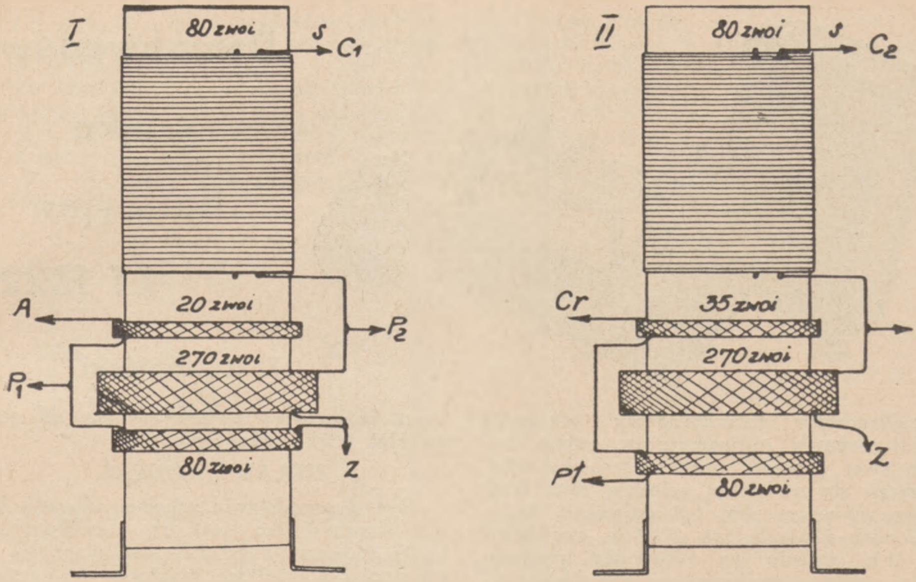
Trzylampowy dwuobwodowy odbiornik zyskał uznanie radioamatorów, mimo bowiem swej prostoty oraz małych kosztów, odznacza się on dobrą selekcją oraz dość dużym zasięgiem. Nic też dziwnego, że w niektórych krajach, jak Austria czy Włochy, taki właśnie typ odbiornika uważany jest za popularny. Zrodził się on z klasycznej 5-cio lampowej neutrodyny (składającej się, jak wiadomo, z dwulampowego wzmacniacza wielkiej częstotliwości, detektora oraz dwustopniowego wzmacniacza małej częstotliwości). Z chwilą ukazania się lampy ekranowanej oraz pentody małej częstotliwości udało się pięciolampową neutrodynę skrócić do odbiornika trzylampowego, w którym jako wzmacniacz wielkiej częstotliwości pracuje lampa ekranowana lub też, jak obecnie, pentoda wielkiej częstotliwości, a we wzmacniaczu pentoda małej częstotliwości. W takim układzie przetrwał ten odbiornik do dnia dzisiejszego. Treścią niniejszego artykułu jest opis takiego właśnie odbiornika bateryjnego, przeznaczonego przede wszystkim na prowincję. Poza wymienionymi już uprzednio zaletami, jak dobrą selektywnością i dużym zasięgiem, posiada jeszcze tę zaletę, że jest tani, gdyż koszt jego niewiele jest większy od ceny zwykłej trójki jednoobwodowej.

UKŁAD I MONTAŻ

Rys. 1 przedstawia schemat ideowy. Jak już wspomniałem jest to dwuobwodowa trójka zasilana z baterii, składająca się ze wzmacniacza wielkiej częstotliwości, detektora lampowego z reakcją w układzie Reinart'za oraz z jednostopniowego wzmacniacza małej częstotliwości. Jako wzmacniacz w. cz. pracuje pentoda w. cz. Drugą z kolei lampą jest zwykła trioda. Lampą końcową jest pentoda m. cz. Drgania wielkiej częstotliwości wzbudzone w obwodzie drgającym L_1C_1 pierwszej lampy, przedostają się za pośrednictwem cewki antenowej wprost na siatkę tej lampy, która je wzmacnia. Z ano-



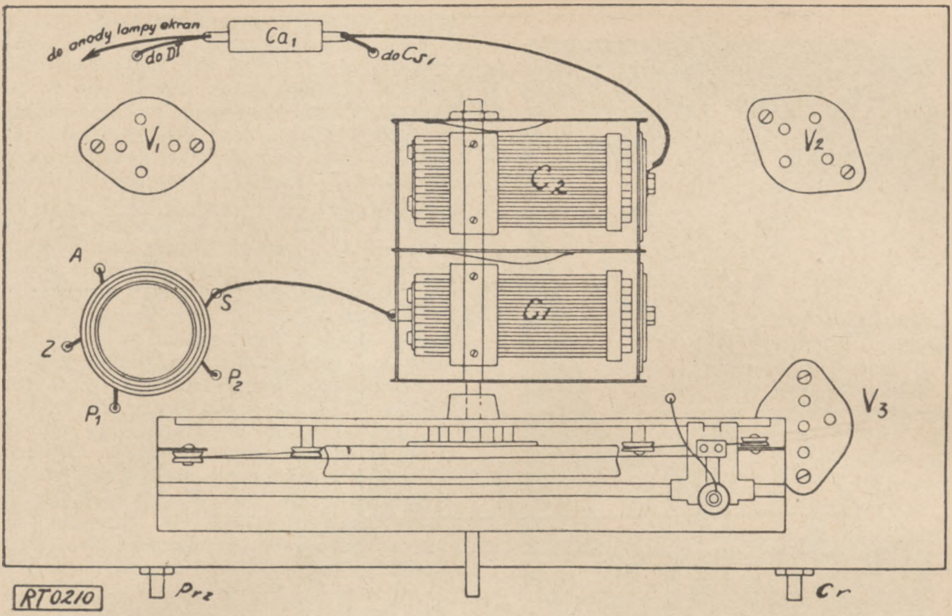
Rys. 1.



Rys. 2.

dy tej lampy, drgania wielkiej częstotliwości przedostają się poprzez kondensator *C* do obwodu drgającego drugiej lampy L_2C_2. Dławik wielkiej częstotliwości *Dł*. umieszczony w obwodzie anodowym lampy ma za zadanie dopuszczenie drgań do baterii anodowej. Jeśli obwód L_2 C_2 dostroimy do tej samej częstotliwości jaką posiadają drgania w. cz., wzmocnione przez pierwszą lampę, wtedy będzie on dla tych drgań przedstawiał tak wielki opór, że skieruje je przez kondensator Cs_1 na siatkę drugiej lampy. Lampa ta pełni rolę detektora z reakcją pojemnościową, regulowaną kondensatorem *Cr*. W obwodzie anodowym lampy znajduje się transformator *Tr*., poprzez który zdetektorowane drgania w. cz., a więc drgania o częstotliwości słyszalnej, przedostają się na siatkę sterującą pentody małej częstotliwości. Napięcia anodowe i dla siatek osłonnych czerpane są bądź wprost z baterii, bądź też za pośrednictwem oporów redukcyjnych blokowanych do ziemi kondensatorami. Ujemne napięcie dla pentody m. cz. czerpiemy ze spadku na oporze Rs_2. Dzieki temu ilość sznurów bateryjnych zmniejsza się do 4-ch.

Rola, jaką spełniają cewki w odbiorniku, jest bardzo ważna, przeto wykonanie ich należy omówić dokładnie. Można wprawdzie takie cewki nabyć gotowe, lecz ze względu na większy koszt zdecydowałem się wykonać je sam. Komu na cenie części nie zależy, temu mogę polecić gotowe cewki nawinięte na rdzeniach ferromagnetycznych. Gotowe cewki w znacznym stopniu ułatwią budowę odbiornika oraz zaoszczędzą nie jednokrotnie przykrych rozczarowań. Nie mniej jednak przy dobrej woli i cierpliwości można cewki nawinąć we własnym zakresie, a jeśli będą wykonane ściśle podług opisu, nie będą prawie ustępować gotowym cewkom fabrycznym, przy czym koszt ich będzie znacznie niższy. Komplet cewek do powyższego odbiornika składa się z dwu części. Część pierwsza, pracująca w obwodzie drgającym pierwszej lampy, składa się z czterech oddzielnych cewek, połączonych po dwie szeregowo. Dwie pierwsze stanowią cewke antenową, dwie drugie cewkę siatkową. Przy przejściu z zakresu fal długich na fale średnie, spinamy odpowiednio część cewki antenowej oraz część cewki siatkowej. Nawijanie rozpoczynamy od cewki

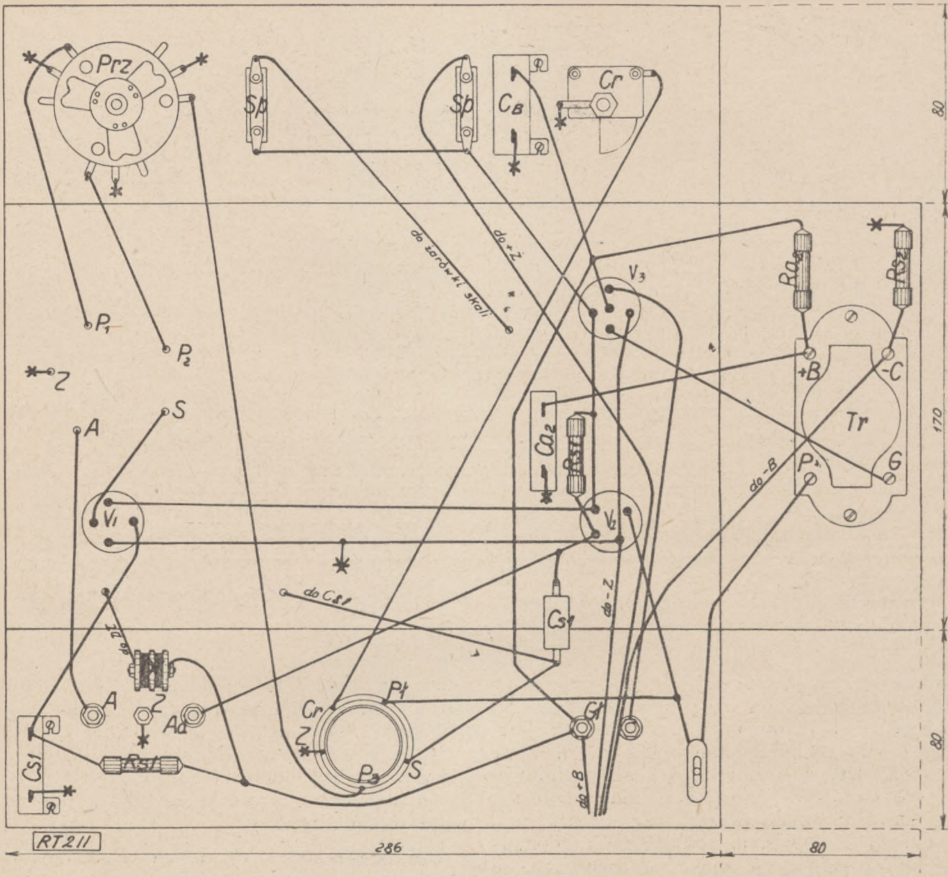


Rys. 3.

siatkowej średniofalowej, którą nawijamy licą w. cz. na uprzednio przygotowanym cylindrze preszpanowym o średnicy 30 mm. oraz o długości 120 mm. Cewka ta liczy 80 zwoi. Drugą z kolei jest cewka antenowa średniofalowa, którą nawijamy w odstępie sześciomilimetrowym, drutem 0,2 mm. dwa razy izolowanym jedwabiem. Następnie w odległości 5 mm. nawijamy cewkę siatkową długofalową, a w odległości 2 mm. od niej cewkę antenową długofalową. Te trzy ostatnie cewki są typu t. z. miniaturowego i można je nabyć gotowe lub też samodzielnie nawinąć wprost na cylindrze. Liczą one kolejno 20. 270 i 80 zwoi. Kierunek nawinięć zgodny, drut 0,2 mm. dwa razy izolowany jedwabiem. Drugi zespół pracujący w obwodzie drgającym drugiej lampy składa się podobnie jak poprzedni z czterech cewek połączonych ze sobą po dwie szeregowo, z których dwie pierwsze stanowią cewkę siatkową, a dwie pozostałe reakcyjną. Przy przejściu z zakresu długofalowego na średniofalowy, spinamy na krótko tylko część cewki siatkowej. Cewka reakcyjna jest dla obu zakresów wspólna. Ponieważ sposób nawijania drugiego zespołu jest taki sam jak poprzedniego, przeto nie będę go powtarzał, tym bardziej, że rysunek 2 w zupełności sposób nawijania wyjaśnia. Kierunek nawijania jak w poprzednim zespole zgodny.

W obwodach drgających poza cewkami pracują jeszcze dwa kondensatory obrotowe C_1 i C_2. Kondensatory C_1 i C_2 winny być typu powietrznego o końcowej pojemności 500 cm. Trzecim z kolei ważnym składnikiem jest transformator *Tr.* o przekładni 1:5.

Montaż odbiornika rozpoczynamy od zrobienia chassis, które może być z drzewa lub też metalowe. Ponieważ przez ekranowanie cewek kubkami tłumi się je i przez to zmniejsza się selektywność, przeto umieszczamy jedną z nich ponad, a drugą pod spodem chassis, gdyż wtedy odpada konieczność stosowania kubków, a jako ekran służy sama blacha chassis. Jeśli natomiast aparat montowany jest na drewnianym



Rys. 4.

chassis, to należy przymocować do niego od spodu kawałek odpowiednio wyciętej blachy jak widać na fotografii. Na środku chassis przykręcony jest agregat, a po lewej stronie pierwszy zespół cewek. Od spodu chassis znajduje się drugi zespół cewek, przełącznik, dwa wyłączniki, kondensator reakcyjny oraz kondensatory blokowe. Drutowanie odbiornika rozpoczynamy od przewodów żarzenia, dalej idą przewody siatkowe i anodowe, a na końcu opory i kondensatory, które przymocowane są przy pomocy swych drutów. Jak zwykle należy baczyć na staranną izolację i mocne przykręcanie śrub. Gdy aparat jest już zmontowany, należy sprawdzić czy wszystkie połączenia są prawidłowe, a następnie można przystąpić do prób.

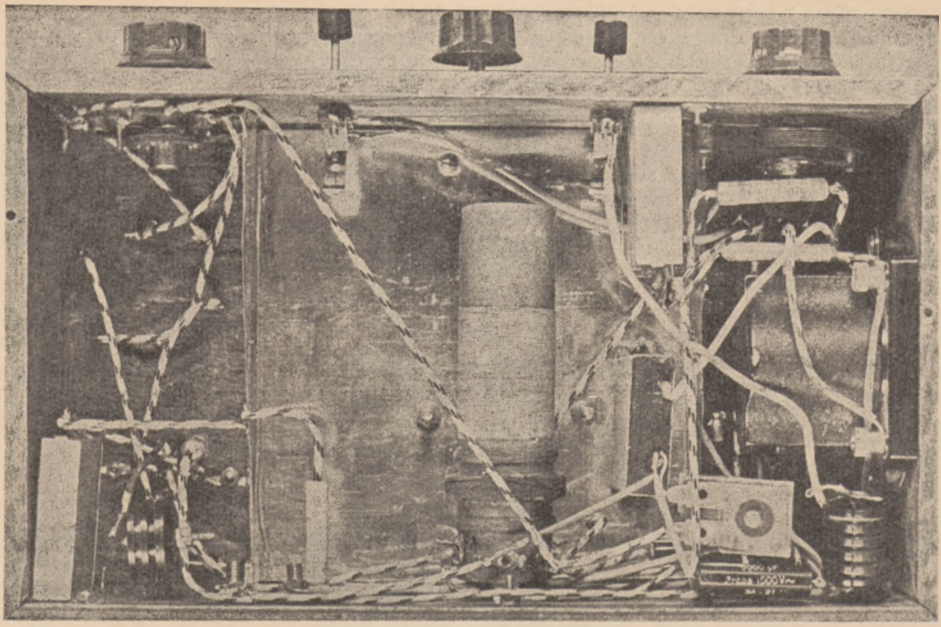
PRÓBA I URUCHOMIENIE

Po załączeniu baterii sprawdzamy czy w gniazdkach lampowych nie występują za duże napięcia. Można to zrobić zwykłą żarówką od latarki kieszonkowej, lub też wprost przez włączenie oświetlenia skali. Następnie włączamy głośnik i wstawiamy lampy, przy czym należy włączyć głośnik, gdyż ostatnią lampą jest pentoda, która może wskutek nie załączenia głośnika nieco ucierpieć (oczywiście wtedy, gdy bateria anodowa jest załączona i włączone jest żarzenie lamp). Teraz badamy czy występuje reakcja kręcąc gałką kondensatora *Cr*. Występowanie reakcji poznamy przez pukanie w głośniku. Jeśliby reakcja nie występowała, należy połączyć przeciwnie cewkę reakcyjną. Słabą reakcję można zwiększyć przez dowinięcie kilku zwoi cewki re-

akcyjnej. Zbyt gwałtowną natomiast można osłabić bądź przez odwinięcie kilku zwoi z cewki reakcyjnej, lub też przez zablokowanie anody lampy detekcyjnej niewielkim kondensatorem o pojemności 100 — 200 cm. Ten ostatni sposób jest o tyle gorszy, że przycisza nieco audycję. Gdy reakcja działa prawidłowo, należy załączyć ziemię i antenę oraz zestroić aparat. W tym celu nastawiamy przełącznik na zakres fal średnich i staramy się odebrać jedną z silniejszych stacyj występujących na początku skali strojeniowej. Następnie kręcimy wolno trimerem umieszczonym na kondensatorze C_2 do punktu, w którym ton głośnika będzie najniższy. Następnie przechodzimy na kondensator C_1 pierwszego obwodu i kręcimy trimerem, aż odbiór stacji będzie najsilniejszy i w tym położeniu pozostawiamy go. Czynność tę powtarzamy kilkakrotnie w różnych położeniach kondensatorów. Na falach długich w wypadku różnic w zespołach, będziemy się posługiwali trimerami, załączonymi równolegle do cewek siatkowych, nie ruszając trimerów na agregacie.

Siłę głosu i selekcję można w dużej mierze regulować przy pomocy kondensatora Ca_1, którego wielkość dobieramy eksperymentalnie w zależności od warunków lokalnych. Może to być gładzik lub też można go zrobić nawijając wprost na izolowanym przewodzie anodowym pierwszej lampy kilkanaście zwoi drutu do połączeń, którego koniec łączymy ze statorem C_2. Zależnie od ilości zwoi zmieniać się będzie pojemność takiego kondensatora.

Na zakończenie chciałbym poświęcić parę słów lampom pracującym w tym odbiorniku. Można w nim bowiem zastosować zarówno dwu, jak i czterowoltowe. Lampy dwuwoltowe są wprawdzie droższe, ale za to zużywają znacznie mniej prądu. Natomiast lampy czterowoltowe zapewnie posiada wielu z pośród Czytelników. Jedyną częścią jaka winna uledz zmianie przy zamianie jednego typu lamp na drugi jest opór Rs_2, przy pomocy którego otrzymujemy ujemne napięcie dla siatki lampy głośnikowej. Dla lamp 4-rowoltowych winien on mieć około *500 omóm*, natomiast w wypadku zmiany lamp na dwuwoltowe wartość jego się zmniejszy na *350 — 200 omów*. Ścisłą wartość tego oporu najlepiej dobrać eksperymentalnie. Ton, barwę dźwięku regulujemy przez zablokowanie głośnika odpowiedniej wielkości kondensatorem (około 3000 cm.). Komu zależałoby na dowolnej regulacji barwy dźwięku, temu mogę polecić zablokowanie anody lampy głośnikowej do ziemi przez kondensator o pojemności 50.000 cm. połączony w szereg z oporem zmiennym na 50.000 omów. Na powyżej opisanym aparacie odbierałem na prowincji ponad 30 stacyj z dosyć dużą siłą i dobrą selekcją. Tam, gdzie zbyt silna stacja lokalna przeszkadzałaby w odbiorze, należy zastosować eliminator.



Rys. 5.

SPIS CZĘŚCI

C_1 — C_2 — Agregat kondensatorowy z dielektrykiem powietrznym o pojemności 500 cm. każdy (Croix).

Cr — Kondensator reakcyjny z dielektrykiem papierowym o końcowej pojemności 500 cm. (Wabo).

Cs_1 — Kondensator blokowy montażowy na 0,1 mikrofarada (Nap. prób. 1.000 v.) (A H).

Cb — Kondensator blokowy montażowy, na 2 mikrofarady (Nap. prób. 1.000 v.) (A H).

Ca_2 — Kondensator blokowy montażowy na 0,5 mikrofarada (Nap. prób. 1.000 v.) (A H).

Ca_1 — Kondensator stały z dielektrykiem mikowym na 50 cm. (A H).

Cs_2 — Kondensator stały z dielektrykiem mikowym na 200 cm. (A H).

Rs_1 — Opór stały na 1 megom (obciążenie ½ w.) (A H).

Ra_1 — Opór stały na 0,02 megoma (obciążenie 1½ w.) (A H).

Ra_2 — opór stały na 0,05 negoma (obciążenie 3 w.).

Rs_2 — Opór drutowy na 500 omów (obciążenie 12 w.) (A H).

Prz — Przełącznik na 3 × 3 kontakty (Wabo).

W. — Dwa wyłączniki.

Dł. — Dławik sekcjonowany w. cz. na 2.000 omów.

Skala (Urma).

Tr. — Transformator o przekładni 1:5.

Zespół cewek według opisu.

Chassis z blachy aluminiowej lub cynkowej o wymiarach 290 × 170 × 60 mm.

Lampy: V_1 — *B 442*, V_2 — *A 409*, lub *A 415* i V_3 — *B 443*.

Gł. — Głośnik dynamiczny ze stałym magnesem (Ravox — Permanent).

Bateria 120 woltowa (Centra)

oraz drobny materiał montażowy.



Z. Stephan.

Nadawanie na falach krótkich

Dziesięć lat minęło od chwili, gdy nadawcom, krótkofalowcom polskim udało się nawiązać rozmowę telegraficzną na fali około 100 m. Od tego czasu, sport krótkofalowy na terenie Polski rozwinął się bardzo, dając nam zastęp doświadczonych i zasłużonych „hams" w dziedzinie fal krótkich. Mało kto myślał wtedy poważnie o praktycznym zastosowaniu tej długości fal. Poszczególne państwa oddały ten zakres fal amatorom, aby prowadzili nad nim badania, nikt bowiem nie przypuszczał, że właśnie fale krótkie kryją w sobie tyle tajemnic. Zajęto się tymczasem falami długiemi i średnimi, stwarzając olbrzymi zastęp stacji radiofonicznych, wojskowych i okrętowych. A tymczasem amatorzy dokonywali cudów, mocą kilku watów, rozmawiając z antypodami prowadzili badania, wprowadzali ulepszenia i wynalazki do swych radiostacji. W miarę powstawania coraz to większej ilości stacji na falach średnich i długich, zaczęto się interesować falami krótkimi, udane zaś próby nadawania na tych falach, przyczyniły się do powstania kilku stacji telegraficznych o dużej mocy, które zaczęły regularną pracę. Ruch krótkofalowy rozwinął się najszybciej w Stanach Zjednoczonych, gdzie istnieje już dawno. Nic też dziwnego, że ilość stacji tam dochodzi do kilku tysięcy, a moc stacji ponad kilowat nie jest rzadkością. W parze z rozwojem krótkofalarstwa powstał przemysł radiowy, pracujący na usługach amatorów i fabrykujący tani sprzęt wysokiej klasy. Duży wzrost stacji handlowych, rządowych, nasunął konieczność podziału fal. W tym podziale amatorzy zostali pokrzywdzeni, dostali bowiem pozwolenie na nadawania na kilku tylko wąskich pasmach częstotliwości. W Polsce naprzykład wolno nadawać w następujących przedziałach:

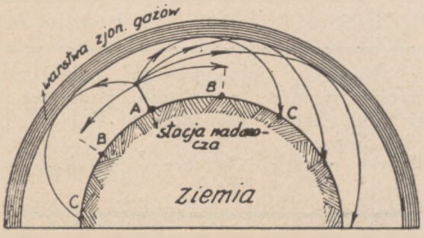
Pas amatorski	56 Mc	28 Mc	14 Mc	7 Mc	3,5 Mc
Zakres fal w m.	5,025—5,33	10,05 — 10,6[illegible]	20,95 – 21,3	41,4—42,6	84.15—84,9

Początkowo w kraju krótkofalowcy traktowani byli po macoszemu. Dopiero ostatnio zmieniło się znacznie na korzyść amatorow. Rząd zainteresował się, zaczął udzielać pozwolenia na eksploatowanie stacji nadawczej. Obecnie każdy obywatel polski może otrzymać licencję na stację nadawczą, co przy organizacji klubowej w Polsce jest bardzo łatwe.

Kluby umożliwiają swym członkom uży-

skanie odpowiedniego zaświadczenia, na mocy którego Ministerstwo Poczt i Telegrafów wydaje pozwolenie. Dalej kluby, przez zorganizowanie zebrań członkowskich, przyczyniają się do zacieśnienia węzłów przyjacielskich między amatorami, zajmują się wysyłką kart Qsl, organizują kursy nauki morse'a, zawody krajowe i ogólno-światowe, przyczyniające się do propagandy Polski daleko poza jej granicami. Nad poszczególnymi klubami w większych miastach Polski czuwa „Polski Związek Krótkofalowców" z zarządem w Warszawie.

Podałem już zakresy na jakich wolno nadawać. Rozpiętość mocy stacji jest przez Ministerstwo Poczt i Telegrafów również określona, wolno bowiem mieć maximum 50 watów mocy doprowadzonej do lampy tego stopnia, z którym jest sprzęgnięta antena. Obecnie zapoznam Czytelników z ogólnymi właściwościami fal krótkich. Przede wszystkiem posiadają one olbrzymi zasięg dzięki swym własnościom uginania i odbijania się w warstwie zjonizowanych gazów *Hiviside'a* Odbicie takie może zachodzić parokrotnie, aż wreszcie fala padnie w pewien punkt naszego globu. Warstwa *Hiviside'a* nie jest czemś stałym, ale zmienia swoją wysokość, stopień jonizacji, położenia względem ziemi i stąd zmienny zasięg w różnych godzinach dnia i nocy, stąd faddingi. Każda stacja nadawcza wysyła fale we wszystkich kierunkach. Część ich, biegnąca tuż nad ziemią, jest pochłaniana przez otaczające przedmioty. Siła więc odbioru w miarę oddalania się od stacji słabnie, wreszcie zanika zupełnie. To zjawisko występuje przy wszystkich długościach fal, tylko stopień



AB — zasięg fali przyziemnej.
C — odbiór fali odbitej.
BC — martwa strefa (stacji nie słychać).

absorbcji jest różny, a mianowicie: największy dla fal krótkich, najmniejszy dla długich. Fala biegnąca nisko ziemi nazywa się przyziemną i dla łączności krótkofalowej niema wielkiego znaczenia, chyba dla rozmów lokalnych, gdyż zasięg jej ogranicza się do kilku, czasami kilkunastu km. Pozostała część energii wypromieniowanej przez antenę rozchodzi się w górę, a napotykając sferę gazów zjonizowanych albo zostaje pochłonięta o ile pada pod małym kątem, lub też odbita i skierowana spowrotem na ziemię przy padaniu pod kątem większym. Ta właśnie część promieniowania odbita, daje nam duży zasięg.

Podaję poniżej schemat rozchodzenia się kilku promieniowań. (Rys. 1).

Jak z tego szkicu wynika, istnieje pewna odległość (BC), gdzie nie dochodzi fala wysłana ze stacji A. Ta odległość nazywa się *strefą martwą*. Nie jest ona stałą, ale zależy od najrozmaitszych czynników. Stwierdzono, że jest ona większą dla fal krótkich, mniejszą dla dłuższych. Strefa ta zaczyna się w punkcie, gdzie sygnały stacji są tak ciche, że nie można ich odczytać, a kończy tam, gdzie pada pierwsza z fal odbitych i odbiór jest dobry. I jeszcze jedna właściwość fal krótkich, mianowicie ta, że zasięg nocny jest daleko większy od dziennego. Jeśli byśmy całe 24 godziny nasłuchiwali na falach krótkich, to przekonamy się, że w różnych godzinach dominuje odbiór z różnych obszarów ziemi. Jedne stacje słabną inne znów są coraz głośniejsze i osiągnąwszy swe maksimum cichną.

Fale ultra krótkie, rozchodzą się prostolinijnie i nie odbijają się od warstwy *Hiviside'a*, dają się natomiast kierować przez specjalne anteny kierunkowe w postaci wąskiej strugi fal elektromagnetycznych na miejsce przeznaczenia. Na ziemi zasięg tego rodzaju fal nie jest duży ze względu na jej kulistość. Nie uginają się one bowiem dookoła krzywizny ziemi, a już drobne przedmioty znajdujące się na drodze ich rozchodzenia w znacznym stopniu tłumią siłę odbioru. Odbiór tej długości fal jest jednostajny, pozbawiony przeszkód natury elektrycznej, co pozwala na przesyłanie na nich obrazów telewizyjnych. Bynajmniej nie jest to powód, dla którego wykorzystujemy je dla celów telewizji. Chodzi tu o całkiem inną właściwość. Wiadomo, że chcąc wysłać czy to dźwięk czy też obraz, trzeba falę nośną zmodulować. Dla stacji nadających dźwięki, częstotliwość modulująca jest około 9000 okresów prądu.

Wtedy fala nośna musi mieć znacznie większą częstość (krótką falę). W tym wypadku mamy do dyspozycji prąd o zawrotnej ilości drgań, bo około 50 miljonów, co odpowiada fali około 5,35 m.

Zrozumiałym jest, że amatorzy rozmawiając między sobą, porozumiewają się jakimś ogólno światowym językiem. Język taki istnieje i każdy amator powinien go znać, tym bardziej że jest on niezwykle łatwy do nauki, gdyż nie posiada żadnej gramatyki, a ilość słówek jest niewielka i wystarczająca do zwykłego nawiązania łączności. Poniżej podaję mały słowniczek wyrazów niezbędnych i najczęściej używanych przez amatorów.

abt — częściowo
all — wszystko
as — czekać

bd — źle
cull — do usłyszenia
cuagn „ „
cq — wywoł. ogól. do wszystkich
de — od
dr — szanowny
dx — daleki zasięg
ere — tutaj
es — i
fb — doskonale
fone — telefonia
fr — za
gb — dowidzenia
gd — dzieńdobry
ge — dobrywieczór
gm — dobrerano
gn — dobranoc
hw — jak mnie słyszycie?
ob — przyjacielu
om — panie
ok — odebrałem
pse — proszę
rok — odebrałem wszystko
rcvr — odbiornik
rprt — raport
rpt — powtórzyć
sias — sygnały
sk — koniec
tks — dziękuję
tux — dziękuję
ur — wasze
utb — wyśmienicie
wx — warunki atmosferyczne
vy — bardzo dużo
va — kończę
qso — połączenie, rozmowa
qsl — karta
qra — adres
qrs — nadawać wolniej
qrq — nadawać szybciej
xmtr — nadajnik
73 — serdecz. życzenia
88 — ucałowania, ewent. wyrażenie miłości
99 — przekleństwo

Normalne rozmowy, w których chodzi tylko o sprawdzenie zasięgu i warunków odbioru są krótkie i do siebie podobne. Poniżej podaję przykład rozmowy przeprowadzonej przeze mnie ze stacją, portugalską *CT, LZ*. Przedtem jednak objaśnię, jak się łączność nawiązuje. Otóż każdy amator, który pragnie nawiązać rozmowę z innym nadawcą nadaje przez kilka minut (2—4) wyrażenie: *cq cq de SP,...* — tu następuje sygnał stacji która woła. *SP*, oznacza amatora polskiego legalizowanego. Portugalczyk zamiast *SP,...* daje *CT*, Niemiec *DU* itp. Po dłuższem takiem wołaniu nadawca daje znak *„pse k“* i przechodzi na odbiór, słuchając, czy kto go nie woła. Oczywiście trzeba słuchać na tym zakresie, na którym się nadawało. Może się zdarzyć, że woła nas jedna, lub kilka stacji, wtedy wybieramy tę, która nam najbardziej przypadnie do gustu i czekamy aż poda swój sygnał, a następnie zakończenie *„pse k“*. Uruchamiamy wtedy znowu stację i zaczynamy rozmowę. (patrz niżej). Zdarza się często, że nikt na nasze wołanie nie odpowie. Istnieją wtedy trzy przyczyny, dla których wołanie pozostało bez odpowiedzi, a więc: albo słyszano nas i odpowiadano, lecz my sygnałów nie odebraliśmy. albo naszej stacji przeszkadzała inna stacja i sygnały były niesłyszalne, lub wreszcie, zakładając że nadajnik działa, nadawaliśmy nie na zakresie amatorskim. Wołamy więc drugi raz, trzeci — aż do skutku. Gdy nam się ktoś zgłosi, zaczynamy rozmowę. (podaję tu przykład):

ct_1l_2 ct_1l_2 de sp_1fb =ge dr ob es tnx fr call = ur sigs ere qrk r6 t6 w4 = ere qra Warszawa = pse dr om hw? es qru? = ark = ct_1l_2 de sp_1 fb.

Na to odpowiada stacja portugalska:

Sp_1fb sp_1fb de ct_1l_2 = ge dr Om es tux fr qso es rprt = all ok fb = ur r7 t 9cc w5 = ere qra Lisbona = pse qsl = qru — Vy 73 es dx es cuaqn gn = sp_1fb de ct_1l_2 = vak.

Na zakończenie odpowiadam:

ct_1l_2 de sp_1fb = rok es tks = pse qsl es cull = 73 es dx = gn sk ct_1l_2 de sp_1fb.

i rozmowa została zakończona. Widać, że nie jest to nic trudnego. Trzeba tylko mieć trochę wprawy, aby odczytać nadany tekst. Normalnie amatorzy nadają w tempie od 30 do 70 liter na minutę. Nie radzę więc nawiązywać łączności tym Czytelnikom, którzy odbierają poniżej tempa 30 znaków na minutę. Po każdej rozmowie amatorzy obowiązani są przesłać przez swoje kluby tak zwane karty *Qsl*, na których uwidocznione są warunki odbioru stacji korespondenta oraz dane charakterystyczne nadajnika, odbiornika i anteny. Zapewne Czytelnicy zauważyli w przytoczonym przykładzie rozmowy, że były tam takie określenia jak: *r7, w5, t9* itp. Wyjaśniam, że przy pomocy odpowiednich cyfr w połączeniu z literą *R, W* lub *T* określamy siłę, czytelność lub ton stacji odebranej. Poniższa tabelka zestawia te określenia.

Zanim przejdę do opisu schematów popularnych nadajników amatorskich, zapoznam Czytelników z poszczególnymi ważniejszymi częściami aparatu nadawczego. Lampy katodowe w nadajniku mają dwojakie zastosowanie, jedne wytwarzają lub też wzmacniają prądy szybkozmienne, drugie prostują prąd zmienny, na jednokierunkowy prąd pulsujący. W krótkofalarstwie najczęściej używamy do nadajników silne lampy głośnikowe, lub małe nadawcze. Z pośród całego szeregu lamp głośnikowych wybierzemy te, które mają stosunkowo największy opór wewnętrzny i duży współczynnik amplifikacji. Moc admisyjna lampy obchodzi nas również w znacznym stopniu, od niej bowiem zależy moc całego aparatu. Pamiętać należy, że lampa pracująca w nadaj-

	Siła odbioru: Qrk. R	Ton stacji: Tone. T	Czytelność: Qsa. W
1	Sygnałów prawie niema	Stacja zasilana pr. zmiennym, burkot	Sygnały nieczytelne
2	Sygnały są, jednakże nadaw słabe	Zasilanie prądem o częstości 500 okresów. Stację słychać bez reakcji	Sygnały czytelne, urywkami
3	Sygnały b. ciche	Zasilanie prądem prostowanym nie filtrowanym	Sygnały słabo czytel.
4	Sygnały słabe, czytelne	Prąd prostowany, filtrowany, ale źle. Jest silne tło burkotu	Sygnały dobrze czytelne
5	Sygn. zadawalniające	Tak, jak poprzednio, ale tło o wiele słabsze	Sygnały b. dobrze czytelne fb.
6	Sygn. o dobrym odbiorze słuchawkowym	Prąd prostowany, lekki przydłużek prądu przy użyciu reakcji	
7	Sygnały głośne na słuchaw. nawet przy zsunięciu z uszu	Prąd dobrze prostowany, jednak ton niestały	
8	Sygn. b. głośne na słuchaw. wystarczające na odb. głośnikowy	Prąd b. dobrze filtrowany lub stały. Ton ładny	
9	Sygnały w odbiorze głośnikowym	Ton dźwięczny. Stacja sterowana kryształem kwarcu	

niku, może być przy dobrej sprawności aparatu obciążona dwukrotnie większą mocą od wartości przepisowej, gdyż połowa mocy zostaje przekształcona w drgania wysokiej częstotliwości. Dobrze jest, gdy anoda lampy jest nawęglona, czarna bowiem powierzchnia silniej promieniuje ciepło, wydzielone na niej wskutek bombardowania elektronów. Przy montażu nadajnika, należy ustawiać tak lampy, aby łatwy do nich był dostęp w razie zmiany i dobra wentylacja.

LAMPY

Przekroczenie mocy admisyjnej powoduje nadmierne rozgrzanie się anody, a co za tem idzie, popsucie próżni, a nawet niekiedy zjonizowanie gazów, katastrofalne w swych skutkach dla całości lampy. W warunkach normalnej pracy lampy, przeciążenie zdarza się rzadko, wystarczy jednak, by w układzie drgania prądu zanikły, a wtedy cała moc dostarczana lampie przekształca się w ciepło, powodując wyżej opisane skutki. Zanik drgań, inaczej mówiąc, zerwanie drgań, wskaże nam natychmiast miliamperometr w obwodzie anody, prąd anodowy wtedy gwałtownie rośnie, powodując silne wychylenie strzałki. W tym wypadku należy jaknajszybciej wyłączyć prąd, a następnie zbadać przyczynę defektu. Również oznaką przeciążenia lampy jest czerwienienie się anody. Odnosi się to jednak tylko do zwykłych lamp głośnikowych. W lampach większej mocy ponad 100 wat anody w czasie pracy żarzą się. Lampy prostownicze, podobnie jak i lampy nadawcze nie mogą być przeciążone ponad moc przepisową. W tym wypadku moc adm. nie zostaje podawana przez wytwórnie lamp. Dla naszych celów wystarczy, gdy obliczymy maksymalną moc jaką dana lampa może wyprostować. Obliczenie jest bardzo proste, mnożymy bowiem maks. napięcie w woltach przez maks. natężenie prądu w amperach. Obie te dane podają wytwórnie w katalogach. Niejednokrotnie zachodzi potrzeba napięciowego przeciążenia lampy. Przeciążenie takie jest dopuszczalne, o ile konstrukcja lampy na to pozwala. Stale jednak musimy pamiętać o tem, aby nie przekroczyć obliczonej przez nas mocy. Projektując prostownik do nadajnika, musimy wziąść pod uwagę opór lampy prostowniczej, który dla egzemplarzy z próżnią jest dość znaczny, powodując duży spadek napięcia anodowego. Jak wiemy, spadek napięcia wyraża nam wzór $v = ir$. Stąd wniosek, że przy dużym natężeniu prądu, spadek V będzie odpowiednio większy. Zaradzić możemy temu bądź przez równoległe załączenie analogicznej lampy prostow-

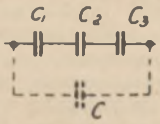
niczej, lub też zastosowanie lampy gazowej, odznaczającej się małym oporem wewnętrznym. Bardzo często istnieje potrzeba wyprostowania prądu o znacznem napięciu np. 1000 v. Lampy na takie napięcie są niepomiernie drogie .Możemy i temu zaradzić, łącząc naprzykład dwie lampy na 500 volt szeregowo. Uważać trzeba jednak na to, aby uzwojenia żarzenia obu lamp były osobne i dobrze od siebie odizolowane. Na zakończenie tych kilku wiadomości o lampach chcę zaznaczyć, że włączanie napięcia anodowego może być dokonywane, bez szkody dla lampy dopiero po uprzednim rozżarzeniu katody. Dobrze jest mieć jeden ogólny transformator żarzeniowy dla wszystkich lamp stacji.

KONDENSATORY

Kondensatory spełniają dwojaką rolę, a więc przede wszystkiem są to zbiorniki ładunków elektrycznych, a następnie spełniają rolę filtrów, przepuszczających prąd zmienny, a zatrzymujących prąd stały. Zwykle stosujemy w instalacjach elektrycznych kondensatory obliczone na pewną maksymalną wartość napięcia, napięcie robocze jednak powinno być przynajmniej około trzech razy mniejsze od wartości próbnej. Prąd zmienny przechodząc przez kondensator, napotyka na pewien opór, tym mniejszy im większa jest pojemność kondensatora i im większa częstotliwość prądu. Kondensatory mogą być z dielektrykiem stałym lub powietrznym i dzielą się na zmienne i stałe. Kondensatorem zmiennym nazywamy taki, który pozwala nam na zmianę pojemności od wartości początkowej w sposób ciągły aż do pojemności końcowej, będącej jednocześnie wartością podawaną przez firmy. W obwodach strojonych nadajników, stosujemy kondensatory obrotowe powietrzne, posiadają one bowiem najmniejsze straty. Często spotykamy się ze specjalnymi kondensatorami krótkofalowymi, odznaczającymi się tym, że odstęp płytek statora i rotora jest dość duży i maksymalna pojemność wynosi około 125 cm. Kondensator taki można sporządzić ze zwykłego kondensatora obrotowego na 500 cm, wyjmując co drugą płytkę tak ze statora jak i rotora. Przy montowaniu kondensatorów obrotowych staramy się, aby był zmontowany tuż obok cewki i połączony z nią grubym i krótkim przewodnikiem miedzianym. Dostęp do skali kondens. powinien być łatwy, a manipulacja pewna. Wszelkie bowiem niepewności odbijają się później w pracy całości. Zawsze staramy się, żeby skonstruowany przyrząd był pewny w użyciu, nawet kosztem drobnych strat. Specjalną grupę. stanowią kondensatory elektrolityczne, odznaczające się dużą pojemnością przy małych wymiarach. Poza tym nie obowiązuje tu praca na trzykrotnie niższym napięciu od próbnego. Wystarczy, aby transformator miał o kilkanaście tylko woltów mniej od tego napięcia, a całość działa znakomicie. Dużą również zaletą jest to, że kondensatory elektrolityczne w wypadku przebicia, automatycznie regenerują się, tworząc w krótkim czasie na miejscu przebitym nowy, grubszy dielektryk. W kondensatorach tego typu, pomiędzy okładzinami z glinu znajduje się elektrolit, tworzący w czasie formowania kondensatora, pod wpływem prądu, powłokę dielektryka na jednej z nich. Nie jest więc obojętnym, gdzie przyłożymy plus, a gdzie minus napięcia. W elektrolitykach spotykanych w handlu minusem jest cała puszka kondensatora. Ujemną stroną elektrolityków jest przepływ prądu rzędu kilku miliamperów w czasie ich pracy. Kończąc omawianie kondensatorów, podaję wzory na pojemność wypadkową, w przypadku łączenia równoległego i szeregowego kilku egzemplarzy.

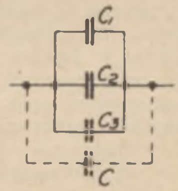
Ściśle z pojemnością łączy się samoindukcja charakteryzująca cewki. Wzór Thomsona podaje właśnie zależność, jaka zachodzi między tymi wartościami elektrycznymi.

Łączenie szeregowe



$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \cdots$$

Łączenie równoległe



$$C = C_1 + C_2 + C_3 + \ldots$$

Okres drgań, czyli odwrotność częstotliwości znajdujemy z wzoru: $T = 2\pi\sqrt{LC}$ gdzie L jest samoindukcją w cm, C pojemności w cm. 1 cm. samoindukcji $= 10^{9}$ henra $= \frac{1}{10^9}$

Dla fal krótkich cewki posiadają niewiele zwoi, ale zato z bardzo grubego drutu lub rurki często posrebrzanej. Jak wiadomo prądy szybkozmienne płyną po powierzchni przewodnika, dlatego też staramy się, by ona była najlepszym przewodnikiem i w tym celu cewki posrebrzamy, a następnie chronimy przed wpływami atmosfery, pokrywając je lakierem. Cewki posrebrzane mogą być nie lakierowane, gdyż srebro, będące metalem szlachetnym w warunkach normalnych trudno pokrywa się tlenkiem, polecam natomiast lakierowanie miedzi, gdyż tlenek miedzi, w krótkim czasie powstaje na powierzchni, jest gorszym przewodnikiem i zwiększa oporność obwodu. Moc tracona na ciepło jest między innemi proporcionalna do oporu. Cewki z drutu lub rurki ponad 4 mm średnicy można poprostu zamocować przez zwykłe ustawienie na 2—3 izolatorach porcelanowych, cewki cieńsze usztywniamy przy pomocy pasków bakelitowych w ten sposób, aby przeszkodzić drganiom mechanicznym. (d. c. n.)



ZASILANIE GŁOŚNIKÓW ELEKTRODYNAMICZNYCH Z SIECI PRĄDU STAŁEGO

Cewki wzbudzające głośników elektrodynamicznych, przystosowanych do zasilania bezpośredniego z sieci prądu stałego o napięciu od 110 do 220 v, posiadają bardzo dużą ilość zwojów, często przekraczającą 30 tysięcy. Z chwilą włączenia takiej cewki do sieci oświetleniowej, powstanie na jej zaciskach bardzo duża siła elektromotoryczna samoindukcji, która może spowodować uszkodzenie izolacji uzwojenia. Przy częstych włączaniach i wyłączaniach cewki wzbudzającej do sieci powstają w niektórych miejscach na izolacji drobne skazy, które po pewnym czasie doprowadzają do zniszczenia uzwojenia cewki skutkiem zwarć.

Bardzo prostym środkiem zaradczym w takim wypadku jest zwykła żarówka neonowa (nocna lampa), włączona równolegle do cewki wzbudzającej. Najodpowiedniejsze są takie neonówki, które jarzą się dopiero, przy napięciu wyższem, niż napięcie sieci oświetleniowej. Z tego względu przy napięciu sieci oświetleniowej należy stosować neonówkę przeznaczoną na 220 v, której zapłon następuje dopiero przy napięciu około 160 v. Dla sieci o napięciu 220 v należałoby stosować neonówkę specjalną na wyższe napięcie. Można jednak posługiwać się w ostatnim wypadku również neonówką na 220 v. Oczywiście podczas pracy głośnika neonówka będzie się jarzyć. Ponieważ zużycie prądu przez neonówkę jest minimalne, przeto można zupełnie nie brać tego pod uwagę przy obliczaniu zużycia prądu przez odbiornik. Poza tym jarząca się neonówka jest dobrym wskaźnikiem włączenia odbiornika do sieci i dlatego może okazać się urządzeniem bardzo korzystnym, przypominającym o wyłączeniu radioaparatu z sieci, po skończonej audycji. Z chwilą włączenia cewki wzbudzającej do sieci, siła elektromotoryczna samoindukcji wywołuje przepływ prądu przez neonówkę i skutkiem tego wartość jej zmniejsza się tak dalece, że już nie jest groźna dla izolacji uzwojenia. Należy tutaj zwrócić specjalną uwagę na dobrze izolowane wyłączniki sieciowe, w celu zabezpieczenia radiosłuchacza przed porażeniem prądem, które może być bardzo przykre, bowiem wskutek siły elektromotorycznej samoindukcji powstają napięcia, dochodzące do sześciokrotnej wartości napięcia sieci oświetleniowej.

LUTOWANIE

Powszechnie wiadomo, że kolby do lutowania, czyli tak zwane w polskiej terminologii lutówki, są wykonane z miedzi. W zależności od przeznaczenia mają kształt dwojakiego rodzaju: sztorcowe i kolankowe. Pierwszy rodzaj jest bardziej uniwersalny i dlatego powinien być używany przez radioamatorów przy lutowaniu połączeń drutowych. Lutówki kolankowe są przeznaczone do lutowania większych powierzchni, np. blach ekranowanych i t. p. Z tego względu powinny być znacznie cięższe, aby mogły doprowadzić więcej ciepła.

Lutówka powinna mieć odpowiednią temperaturę, aby mogła roztopić cynę. W celu zmniejszenia strat ciepła podczas przeprowadzenia go z lutówki do cyny i do miejsca lutowanego, a także, aby móc rozprowadzić cynę w dowolnym miejscu, należy ostrze lutówki pokryć cyną, czyli pobielić. Podczas rozgrzewania lutówki trzeba uważać, by nie nastąpiło przegrzanie jej, gdyż wywołuje to spalenie warstwy cyny pokrywającej ostrze. Silne przegrzanie powoduje także spalenie powierzchni lutówki, przez co tworzy się twarda skorupa, utrudniająca dopływ ciepła. Stwardniała powierzchnia lutówki jest trudna do usunięcia, a przy tym cyna nie chce do niej przylegać. Przegrzaną kolbę należy starannie oczyścić pilnikiem do metalicznego połysku.

W celu pobielenia lutówki należy ją dobrze rozgrzać, a następnie potrzyć jej ostrze kawałkiem salmiaku, który ma własności oczyszczające. Następnie przyłożyć

kawałek cyny do gorącego ostrza lutówki i znów potrzyć salmiakiem. Pod wpływem ciepła, cyna topi się i przylega do powierzchni ostrza. Jeżeli w taki sposób lutówka nie da się pobielić, to oznacza, że na ostrzu powstał gruby osad skutkiem przegrzania.

Przegrzanej lutówki nie należy przykładać do salmiaku, gdyż to wywołuje zanieczyszczenie na jego powierzchni. Zanieczyszczony salmiak nie tylko nie czyści lutówki, lecz jeszcze gorzej ją brudzi.

Gdy lutówka nagrzana jest dostatecznie, to zabarwia płomień smugami fioletowymi. Pocieranie lutówką w jednym miejscu salmiaku powoduje nierównomierne zużycie go i rozdrobienie na kawałki, niezdolne do dalszego użytku. Czyszcząc ostrze lutówki sztorcowej, nie należy nią wiercić dziur w salmiaku, a tylko pocierać nią. Salmiak powinien być przechowywany w suchym miejscu.

PROSTE I TANIE BEZPIECZNIKI

W odbiornikach bardzo często znajdują zastosowanie żaróweczki od latarek kieszonkowych, jako bezpieczniki. Tego rodzaju bezpieczniki, dosyć drogie, można zastąpić bardzo tanimi bezpiecznikami drutowymi, jakie wykona każdy łatwo we własnym zakresie.

W malutkiej płytce izolacyjnej (bakelit) wiercimy dwa otwory 3 milimetrowej średnicy w odległości 25 mm. Następnie do każdego otworu wkładamy nit odpowiedniej średnicy lub śrubę z nakrętką oraz po drugiej stronie płytki po dwie końcówki do lutowania. Końcówki znajdujące się od środka płytki zaginamy prostopadle, a między nimi przeciągamy cienki drucik miedziany (0,05 mm) i lutujemy. Drucik powinien być mocno naciągnięty, aby podczas przepalenia go, sprężynujące końcówki mogły go łatwo przerwać. Tego rodzaju bezpieczniki po przepaleniu dają się łatwo zreperować. Do bezpieczników nadają się cienkie druciki z przepalonych uzwojeń transformatorów m. cz.

PODŁĄCZANIE GŁOŚNIKÓW

Odbiorniki, zawierające we wspólnej skrzynce aparat i głośnik najlepiej zaopatrzyć w urządzenie, umożliwiające łatwe odłączenie głośnika od aparatu. Pozwala ono na wiele uproszczeń, zwłaszcza przy eksperymentowaniu odbiornikiem. W aparatach z głośnikiem magnetycznym lub dynamicznym o stałym magnesie należy zaopatrzyć sznur od głośnika we wtyczkę dwubiegunową a na chassis umieścić gniazdo dwubiegunowe do którego możemy w prosty i dostępny sposób przyłączyć wtyczkę głośnika. W odbiornikach z głośnikiem elektrodynamicznym ze wzbudzeniem, wymagającym dwóch przewodów dla wzbudzenia oraz dwóch do cewki drgającej, względnie transformatora wyjściowego, czyli razem czterech przewodów należy użyć wtyczki czterobiegunowej, i to takiej, która uniemożliwi mylne połączenie głośnika z odbiornikiem. Najlepiej nadaje się w tym wypadku czteronóżkowy cokół od niezdatnej do użytku lampy katodowej, któremu odpowiada wbudowana w odbiorniku normalna czteronóżkowa podstawka lampowa.

ZNACZENIE USUWANIA KURZU Z ODBIORNIKÓW

Atmosfera najlepiej utrzymanego pokoju zawiera pewną ilość kurzu, jednego z największych wrogów trwałości aparatu radiowego. Kurz składa się z malutkich cząsteczek wielu substancji, które są często przewodnikami elektryczności — zwłaszcza gdy dodamy do tego nieuchronną wilgoć.

Powietrze pokoju mieszkalnego jest zawsze wilgotne. Małe cząsteczki kurzu osiadają na wszystkich powierzchniach i dzięki swej hygroskopijności szybko przyciągają wilgoć. Jeżeli więc pozostawimy otwartą naprzykład baterię anodową na pewien przeciąg czasu, powstanie na niej warstewka kurzu, która nie zawsze da się usunąć przez proste zdmuchnięcie. Obecność tej warstewki to droga dla prądu, droga o wielkim oporze co prawda, ale niewątpliwie skracająca życie baterii. Trzeba jednak dodać, że baterie mają obecnie pokrywy zabezpieczające je od kurzu.

W samym odbiorniku znajdujemy wiele miejsc, gdzie i izolacja stanowi najważniejszy bodaj warunek dobrego działania. Podstawki lampowe, kondensatory stałe i zmienne, cewki strojenia, dławiki, transformatory, mechanizmy głośnikowe i t. d. — oto czułe miejsca odbiornika. Szum, trzaski, zmniejszenie zasięgu oraz selektywności są nieraz spowodowane zwykłym kurzem.

Zabezpieczenie przed kurzem jest najlepszym lekarstwem. Odbiornik nasz powinien więc być szczelny, a przez to samo ochroniony od kurzu. Bez względu jednak na środki ostrożności nieco kurzu zawsze się przedostanie. Aparaty radiowe powinniśmy więc czyścić od czasu do czasu. Najlepszym do tego narzędziem będzie dość miękki i szeroki pędzel.



PORADY TECHNICZNE

WARUNKI UDZIELANIA PORAD

1) Redakcja będzie udzielać porad technicznych BEZPŁATNIE na trzy pytania ustnie lub listownie. Za każde następne pytanie obowiązuje opłata w wysokości 25 gr. Do listu należy dołączyć znaczek pocztowy (25 gr.) na odpowiedź, niezależnie od opłaty za poradę oraz jeden z właściwych kuponów (data), zamieszczonych w bieżącym numerze „Radiotechnika". Listy nieodpowiadające wymienionym warunkom pozostaną bez odpowiedzi.

2) Ustne porady będą udzielane w lokalu Redakcji, we wtorki i piątki od godz. 17.30 do 18.30. Okazanie właściwego kuponu obowiązujące. Za sprawdzenie montażu odbiornika, części, napięć i t. p. będzie pobierana opłata.

3) Do poradni „Radiotechnika" należy adresować:

„Radiotechnik", Warszawa, ulica Złota 32, m. 3.
Porady Techniczne.

UWAGA: Redakcja zastrzega sobie prawo nieudzielania odpowiedzi i zwraca nadesłaną opłatę. po potrąceniu porta.

KUPONY NA PORADY TECHNICZNE

RADIOTECHNIK № 9	RADIOTECHNIK № 9	RADIOTECHNIK № 9	RADIOTECHNIK № 9
KUPON A	**KUPON B**	**KUPON C**	**KUPON D**
na 3 pytania	**na 3 pytania**	**na 3 pytania**	**na 3 pytania**
Ważny do 8/X 1936	Ważny do 15/X 1936	Ważny do 22/X 1936	Ważny do 29/X 1936

PRENUMERATA (za pełne okresy kalendarzowe): kwartalna 2 zł. 70 gr., półroczna 5 zł., roczna 9 zł.). *Za pobraniem pocztowem miesięczników Administracja nie wysyła.* Wpłaty należy przesyłać na Konto czekowe P. K. O. 2366 lub pod adresem Administracji Warszawa, ulica Złota 32, m. 3. Pojedyńczy numer — 1 zł., z przesyłką — 1 zł. 20 gr.

OGŁOSZENIA. Ceny ogłoszeń na zapytanie.

TECHNICZNE PORADY USTNE odbywają się w lokalu Redakcji Radiotechnika (Warszawa, ul. Złota 32, m. 3) we wtorki i piątki od godziny 17.30—18.30.

Naczelny Redaktor przyjmuje we wtorki i piątki od godz. 17,30—18,30.

Redakcja zastrzega sobie prawo robienia poprawek w rękopisach. Przedruk artykułów wzbroniony. Nadesłanych rękopisów nie zwraca się.

Redaktor naczelny i odpowiedzialny: **Inż. Zygmunt Jaworski**

Wydawca: **Mieczysław Kuczyński**

3034 Zakłady Drukarskie W. Piekarniaka, Warszawa, Ordynacka 3, tel. 644-59.